

LANDSCAPE SCIENCE



ISSN 2786-5665 (print)
ISSN 2786-5673 (online)



10.31652/2786-5665-2022-2-1-126

Ландшафтознавство

2022
2(2)

ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО

Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University

ПРИСВЯЧУЄМО



**Гродзинському
Михайлу Дмитровичу**
доктору географічних наук, професору,
члену-кореспонденту НАН України,
шеф-редактору журналу
«Ландшафтознавство»
(11.07.1957-21.07.2022)

ГЕОГРАФ. ЛАНДШАФТОЗНАВЕЦЬ. ЕКОЛОГ.

(11.07.1957 – 21.07.2022)

Гродзинський Михайло Дмитрович

Михайло Дмитрович Гродзинський – доктор географічних наук, професор, член-кореспондент НАН України народився у Києві. У 1979 році закінчив з відзнакою географічний факультет Київського державного університету ім. Т.Г. Шевченка. З 1980 р. працював на цьому факультеті, пройшовши шлях від інженера до професора, завідувача кафедри фізичної географії та геоекології. Наукові інтереси М.Д. Гродзинського охоплюють фізичну географію, ландшафтознавство та ландшафтну екологію. Йому належить обґрунтування концепції множинності форм стійкості геосистем і розроблення методів кількісного оцінювання стійкості ландшафтів до антропогенних навантажень, прогнозування їх змін. М.Д. Гродзинський опрацював принципово нові підходи і розробив систему методів нормування антропогенних навантажень на ландшафти; уперше запропонував розрізняти різні форми ландшафтного різноманіття, визначив критерії його оцінки та склав карти ландшафтного розмаїття України. Науковий доробок М.Д. Гродзинського становить понад 300 наукових праць, серед яких 26 монографій, 7 університетських підручників.

М.Д. Гродзинський був членом спеціалізованих вчених рад із захисту кандидатських і докторських дисертацій, редакційних колегій провідних наукових географічних видань, зокрема і шеф-редактором журналу «Ландшафтознавство».

Михайло Дмитрович виконував дослідження за грантами Лондонського Королівського товариства (працював у Кембриджському університеті), програми ім. Дж. Фулбрайта (США), Програми ЄС «Горизонт-2020»; брав участь у численних міжнародних проектах ООН, ЮНЕСКО та ін. Він був членом Національного комітету України з програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера», президентом асоціації ландшафтних екологів, членом комісії ландшафтного аналізу Міжнародного географічного союзу. М.Д. Гродзинський – лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки. Його удостоєно звання «Відмінник освіти України», нагороджено численними відомчими відзнаками.

Світлі спогади про Михайла Дмитровича Гродзинського талановитого географа, ландшафтознавця і еколога назавжди залишаться у наших серцях.

Редколегія журналу «Ландшафтознавство»

Науково-теоретичний журнал «Ландшафтознавство»

В Україні ландшафтознавство активно розвивається з 50-60-х років XX ст. За минулі роки опубліковано значну кількість монографій та наукових статей присвячених ландшафтам України. Однак, наукового періодичного видання з ландшафтознавства й на початку XXI ст. немає. Журнал «Ландшафтознавство» перше в Україні науково-теоретичне видання, що виходитиме два рази упродовж року. Його засновниками є: Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського (наукова школа антропогенного ландшафтознавства) та Українське географічне товариство (асоціація ландшафтних екологів). Журнал публікує наукові праці присвячені природним (натуральним, натурально – антропогенним і антропогенним) ландшафтам, історії їх формування, сучасному стану, структурі і типології, картографуванню, регіональним відмінам, раціональному використанню, охороні та прогнозу розвитку. У журналі рецензії на монографічні видання, підручники і навчальні посібники, а також оригінальні статті присвячені проблемам пізнання ландшафтів загалом й зокрема, України. Серед інших рубрик – «Наші ювіляри», «Пам'ятні дати і події», а також науково-популярні – «Ландшафтні перлини України», «Ландшафт і мистецтво» та ін. Редколегія журналу «Ландшафтознавство» буде вдячна за обґрунтовані зауваження та конструктивні доповнення щодо кожного опублікованого видання.

**Редколегія журналу
«Ландшафтознавство»**

Scientific and theoretical journal «Landscape Science»

In Ukraine, landscape science has been actively developing since the 50-60s of the twentieth century. In recent years, a significant number of monographs and scientific articles on the landscapes of Ukraine have been published. However, there is no scientific periodical publication from landscape studies even at the beginning of the 21st century. The journal «Landscape Science» is the first scientific-theoretical publication in Ukraine, which will be published twice a year. Its founders are: Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University (Scientific School of Anthropogenic Landscape Studies) and the Ukrainian Geographical Society (Association of Landscape Ecologists). The journal publishes scientific papers on natural (natural, natural-anthropogenic and anthropogenic) landscapes, history of their formation, current state, structure and typology, mapping, regional differences, rational use, protection and development forecast. The journal reviews monographs, textbooks and manuals, as well as original articles on the problems of knowledge of landscapes in general and in Ukraine in particular. Among other rubrics – «Our anniversaries», «Memorable dates and events», as well as popular science – «Landscape Pearls of Ukraine», «Landscape and Art» and others. The editorial board of the journal «Landscape Science» will be grateful for well-founded comments and constructive additions to each published issue.

**Editorial Board of the Journal
«Landscape Science»**

ЛАНДШАФТОЗНАВСТВО

НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

ЗАСНОВАНИЙ У 2021 р., ВИХОДИТЬ 2 РАЗИ НА РІК.
ЗАСНОВНИК: ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ МИХАЙЛА
КОЦЮБИНСЬКОГО

АДРЕСА:

ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО,
УКРАЇНА, 21001, М. ВІННИЦЯ, ВУЛ. ОСТРОЗЬКОГО, 32

2022
2 (2)

LANDSCAPE SCIENCE

SCIENTIFIC AND THEORETICAL JOURNAL

FOUNDED IN 2021, IS PUBLISHED TWICE A YEAR.
FOUNDER: VINNYTSIA MYKHAILO KOTSIUBYNSKYI

STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY

ADDRESS:

VINNYTSIA MYKHAILO KOTSIUBYNSKYI
STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY,
OSTROZHSKOGO STREET 32, VINNYTSA, 21100

Редакційна колегія

Гродзинський Михайло Дмитрович – шеф-редактор, д.г.н., професор, член-кореспондент НАН України, завідувач кафедри фізичної географії та геоecології, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна.

Денисик Григорій Іванович – головний редактор, д.г.н., професор, заслужений діяч науки і техніки України, завідувач кафедри географії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна.

Воловик Володимир Миколайович – заступник головного редактора, д.г.н., професор кафедри географії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна.

Андрейчук В'ячеслав – доктор геолого-мінералогічних наук, професор, керівник закладу геоecології, факультет географії та регіональних досліджень Варшавського університету, Польща.

Воровка Володимир Петрович – д.г.н., професор, завідувач кафедри екології, загальної біології та раціонального природокористування, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Україна.

Гудзевич Анатолій Васильович – д.г.н., професор кафедри географії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна.

Елбакідзе Маріне – професор, Школа лісового господарства, Шведський університет сільськогосподарських наук, м. Уппсала, Швеція.

Круглов Іван Станіславович – д.г.н., доцент, завідувач кафедри фізичної географії, Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна.

Лаврик Олександр Дмитрович – д.г.н., професор кафедри екології та географії, Житомирський державний педагогічний університет імені Івана Франка, Україна.

Марі Яне Харкінс – професор географії, факультет освіти університету Св. Вінсента, м. Галіфакс, Канада.

Немеш-Надь Йозеф DSc, професор кафедри регіональних наук Університету ім. Етвеша Лоранда, м. Будапешт, Угорщина.

Петлін Валерій Миколайович – д.г.н., професор кафедри фізичної географії, Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна.

Підгурскі Збігнєв, доктор габілітований, професор, директор Інституту географії Університету Казимира Великого, м. Бидгощ, Польща.

Румен Пенін – доктор, професор географії кафедри «Ландшафтознавства та охорони природного середовища» Софійського університету імені Святого Климента Охридського, Болгарія.

Сонько Сергій Петрович – д.г.н., професор, завідувач кафедри екології та безпеки життєдіяльності, Уманський національний університет садівництва, Україна.

Шищенко Петро Григорович – д.г.н., професор кафедри географії, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна.

Яцентюк Юрій Васильович – д.г.н., професор кафедри географії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна.

Канський Володимир Станіславович – відповідальний секретар, к.г.н., доцент кафедри географії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна.

Editorial Board

Grodzynski Mykhailo Dmytrovych – Editor-in-Chief, Doctor of Sciences (Geography), Professor, Corresponding member of the Ukraine National Academy of Sciences, Head of Department of Physical Geography and Geoecology of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine.

Denysyk Hryhoriy Ivanovych – Chief Editor, Doctor of Sciences (Geography), Professor, Honored Science and Technology Figure of Ukraine, Head of Geography department, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Ukraine.

Volovyk Volodymyr Mykolayovych – Deputy Editor-in-Chief, Doctor of Sciences (Geography), Professor of Geography department, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Ukraine.

Andreychouk Viacheslav – Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Head of the institution of Geoecology, Faculty of Geography And Regional Studies University of Warsaw, Poland.

Vorovka Volodymyr Petrovych – Doctor of Sciences (Geography), Professor, Head of Department of Ecology, General Biology and Environmental Management, Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, Ukraine.

Hudzevych Anatoliy Vasyliovych – Doctor of Sciences (Geography), Professor of Geography department, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Ukraine.

Elbakidze Marine – Professor, School for Forest Management, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.

Kruhlov Ivan Stanislavovych – Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Physical Geography, Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine.

Lavryk Oleksandr Dmytrovych – Doctor of Geographical Sciences, Professor at the Department of Ecology and Geography Zhytomyr Ivan Franko State University, Ukraine.

Mary Jane Harkins – Professor in the faculty of Education, Mount Saint Vincent University, Halifax, Canada.

Nemesh-Nad Jozef – DSc, Professor of Regional Sciences, University of Etvash Lorand, Budapest, Hungary.

Petlin Valeriy Mykolayovych – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Professor of Physical Geography Lesya Ukrainka Volyn National University, Ukraine.

Pidgurski Zbigniew – PhD, Professor, Director of the Institute of Geography, Casimir the Great University, Bydgoszcz, Poland.

Rumen L. Penin – Doctor, Professor of Geography, Department of Landscape Science and Environmental Protection, Sofia University St. Kliment Ohridski, Bulgaria.

Sonko Sergiy Petrovych – Doctor of Sciences (Geography), Professor, Head of the Department of Ecology and Life Safety, Uman National University of Horticulture

Shyshchenko Petro Hryhorovych – Doctor of Sciences in Geography, Professor at Chair of Geography of Ukraine Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine.

Yatsentiuk Yuriy Vasyliovych – Doctor of Sciences (Geography), Professor of Geography department, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Ukraine.

Kanskyi Volodymyr Stanislavovych – Executive Secretary, Associate Professor, Associate Professor of Geography, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Ukraine.

ЗМІСТ

ТЕОРІЯ ЛАНДШАФТОЗНАВСТВА

- **Гродзинський М.Д.**
ЛАНДШАФТНО-ЕВОЛЮЦІЙНІ РЕГІОНИ: ЗМІСТ ТА СХЕМА РАЙОНУВАННЯ ДЛЯ УКРАЇНИ 7
- **Сорокіна Л.Ю.**
АНТРОПОГЕНІЗОВАНІ ЛАНДШАФТИ УКРАЇНИ – ТРАДИЦІЙНІ ТА ПОСТВОЄННІ:
КЛАСИФІКАЦІЙНІ РІВНІ, ПРОБЛЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ..... 18
- **Петлін В.М.**
ВНУТРІШНЯ СТРУКТУРА ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ОРГАНІЗОВАНОСТІ ПРИРОДНИХ
ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СИСТЕМ 36

КОНСТРУКТИВНЕ ЛАНДШАФТОЗНАВСТВО

- **Маруняк Є.О., Голубцов О.Г., Лісовський С.А., Чехній В.М., Фаріон Ю.М.**
МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ І ПРАКТИКА РОЗРОБКИ ЛАНДШАФТНИХ ПЛАНІВ
ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД (НА ПРИКЛАДІ ПІСОЧИНСЬКОЇ
ТА РОГАНСЬКОЇ ГРОМАД ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ) 46
- **Жемла-Сесічка Анна, Андрейчук В'ячеслав, Мига-Піонтек Уршула**
ТИПОЛОГІЯ ОДИНИЦЬ ЛАНДШАФТУ ДЛЯ ТУРИСТИЧНИХ ЦІЛЕЙ У ГІРСЬКИХ РАЙОНАХ
(НА ПРИКЛАДІ СІЛЕЗЬКИХ БЕСКИДІВ, ПОЛЬЩА)..... 56
- **Чехній В.М.**
КОНЦЕПЦІЯ ЛАНДШАФТУ У СФЕРІ ПРАКТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ:
ДОСВІД ВЕЛИКОЇ БРИТАНІЇ 72

ЛАНДШАФТНА ЕКОЛОГІЯ

- **Самойленко В.М., Вішнікіна Л.П., Діброва І.О.**
ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК АНАЛІТИЧНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
ІНСТРУМЕНТ СУЧАСНОЇ ЛАНДШАФТНОЇ ЕКОЛОГІЇ..... 84
- **Денисик Г.І., Кисельов Ю.О., Сонько С.П., Шлапак В.П., Максименко Н.В.**
ЕКОТОНИ В ЛАНДШАФТНІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ СУХОДОЛУ 102
- **Кравцова І.В., Стефанков Л.Л.**
АНТРОПОГЕННІ ЛАНДШАФТИ ЯК ЧИННИКИ РЕГІОНАЛЬНИХ
МІКРОКЛІМАТИЧНИХ ЗМІН..... 112

ЮВІЛЕЇ

- **ПРОФЕСОР ГЕОГРАФІЇ І ЛАНДШАФТОЗНАВСТВА**
АНАТОЛІЙ ВАСИЛЬОВИЧ ГУДЗЕВИЧ (із 60-річчям від дня народження) 125

CONTENTS

LANDSCAPE THEORY

- **Grodzynskyi M.D.**

LANDSCAPE-EVOLUTIONARY REGIONS: CONCEPT AND SCHEME OF ZONING FOR UKRAINE.....7

- **Sorokina L.Yu.**

ANTHROPOGENIZED LANDSCAPES OF UKRAINE – TRADITIONAL AND POST-WAR:
CLASSIFICATION LEVELS, RESTORATION PROBLEMS 18

- **Petlin V.M.**

THE INTERNAL STRUCTURE OF THE REGULATORY REGULATIONS
OF THE ORGANIZATION OF NATURAL TERRITORIAL SYSTEMS 36

CONSTRUCTIVE LANDSCAPE SCIENCE

- **Maruniak E.O., Golubtsov O. Hr., Lisovskyi S.A., Chekhniy V.M., Farion Yu.M.**

METHODOLOGICAL APPROACHES AND PRACTICES FOR THE DEVELOPMENT OF
LANDSCAPE PLANS OF TERRITORIAL COMMUNITIES (BY THE EXAMPLE OF
PISOCHYNSKA AND ROHANSKA COMMUNITIES OF KHARKIVSKA REGION) 46

- **Żemła-Siesicka Anna, Andreychouk Viacheslav, Myga-Piątek Urszula**

LANDSCAPE UNITS TYPOLOGY FOR TOURISTIC PURPOSES IN MOUNTAINOUS AREAS
(IN THE EXAMPLE OF THE SILESIAN BESKID MOUNTAINS, POLAND) 56

- **Chekhniy V.M.**

THE CONCEPT OF LANDSCAPE IN PRACTICE: THE EXPERIENCE OF GREAT BRITAIN 72

LANDSCAPE ECOLOGY

- **Samoilenko V.M., Vishnikina L.P., Dibrova I.O.**

NATURAL-GEOGRAPHIC MODELING AS AN ANALYTICAL-TECHNOLOGICAL
TOOL OF MODERN LANDSCAPE ECOLOGY 84

- **Denysyk Hr.I., Kyselov Yu.O., Sonko S.P., Shlapak V.P., Maksymenko N.V.**

ECOTONS IN LANDSCAPE'S ORGANIZATION OF THE DRY LAND SURFACE 102

- **Kravtsova I.V., Stefankov L.L.**

MAN-MADE LANDSCAPES AS THE FACTORS OF REGIONAL MICROCLIMATIC CHANGES 112

ANNIVERSARIES

- **PROFESSOR OF GEOGRAPHY AND LANDSCAPE SCIENCE**

ANATOLIY VASYLIOVYCH GUDZEVYCH (on the 60th anniversary of his birth) 125

ТЕОРІЯ ЛАНДШАФТОЗНАВСТВА

УДК [911.2-044.7+551.8] (447)

DOI: 10.31652/2786-5665-2022-2-7-17

Гродзинський М.Д.

Доктор географічних наук, професор, член-кореспондент НАН України, завідувач кафедри фізичної географії та геоекології.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна.

mgrodz@ukr.net

ORCID: 0000-0001-6461-6531

ЛАНДШАФТНО-ЕВОЛЮЦІЙНІ РЕГІОНИ: ЗМІСТ ТА СХЕМА РАЙОНУВАННЯ ДЛЯ УКРАЇНИ

Обґрунтовано поняття ландшафтно-еволюційного регіону як території, в межах якої впродовж часу становлення сучасних ландшафтів переважав певний комплекс процесів і еволюційних тенденцій ландшафтогенезу. Ландшафтно-еволюційний регіон виділяється безпосередньо за еволюційними факторами ландшафтогенезу, тоді як фізико-географічний регіон – за уречевленими наслідками дії цих факторів, тобто за рисами та особливостями будови сучасних ландшафтів, які зумовлені їх генезисом і еволюцією. Розроблено схему ландшафтно-еволюційного районування території України. У ній виділено регіони трьох рангів – мега-, макро- та мезорегіони. Виконано типологію ландшафтно-еволюційних мезорегіонів України та подано їх опис. Розглянуто питання співвідношення схем ландшафтно-еволюційного та фізико-географічного районування території України.

Ключові слова: ландшафт, еволюція, районування, Україна

Grodzynski M.D. LANDSCAPE-EVOLUTIONARY REGIONS: CONCEPT AND SCHEME OF ZONING FOR UKRAINE

The delineation of regions that are specific not so much for the features of their structure as for the factors of their formation was tested in various environmental sciences: pedology (M. Glazovskaya), geochemistry (A. Perelman), geomorphology (V. Paliyenko), paleogeography (M. Veklych). Mapping and analysis of regions of this type allowed these sciences to better understand the spatio-temporal differentiation of evolutionary processes of the objects of their study. However, in landscape science there is still no experience in delineating regions that are specific primarily to the evolutionary processes and trends of their formation and only secondarily to the attributes of modern landscapes.

The article proposes the concept of landscape-evolutionary region, the scheme of landscape-evolutionary zoning for the area of Ukraine, and the short description of these regions. Coincidences and differences between the schemes and principles landscape-evolutionary and physical-geographical zoning are also discussed.

The landscape-evolutionary region is defined as an area where the characteristic composition of processes and evolutionary trends of modern landscape formation prevailed. Criteria for mapping landscape-evolutionary regions are directly related to the evolutionary factors of their formation, while physical-geographical regions are specific for the tangible results of these factors, ie for evolutionarily determined features of modern landscapes.

The proposed scheme of landscape-evolutionary zoning of Ukraine includes regions of three taxonomic levels: mega-, macro- and mesoregions. The territory of Ukraine lies in two megaregions - the Eastern European Plain and the Alpine Mountain. According to the leading factors of landscape evolution, the East European Plain is divided into two landscape-evolutionary macroregions - Polisskyi post-glacial and Ukrainian loess. The landscape-evolutionary mesoregions are numerous in Ukraine. Their classification is based on the dominant processes of soil development and plant successions in the Holocene.

Key words: landscape, evolution, zoning, Ukraine

Актуальність теми дослідження Еволюційне становлення сучасних ландшафтів у різних регіонах України мало свої особливості. Для багатьох регіонів вони встановлені та з різним ступенем докладності описані. Водночас, актуальним лишається встановлення закономірностей територіальної диференціації еволюційних процесів і трендів формування сучасних ландшафтів в межах усієї України. Цього можна досягти за допомогою схеми районування, в якій регіони виділяються як «територіально-еволюційні цілісності», кожний з яких неповторний за шляхами свого становлення.

Стан вивченості питання. Виділення регіонів, специфічних не стільки за рисами свого устрою, скільки за чинниками їх формування, пропонувалось у різних природничо-географічних науках. У ґрунтознавстві цей підхід був використаний М.А. Глазовською (1973) в її концепції ґрунтово-генетичного регіону [4]. У геохімії ландшафтів О.І. Перельман (1972) застосував принцип «від процесів до регіонів» при складанні історико-геохімічної карти бувшого СРСР [14]. У палеогеографії М.Ф. Веклич у легендах стратиграфічних схем плейстоценових відкладів України виділяв регіони за подібністю природних процесів, що протікали в них в плейстоцені [2]. В геоморфології виділення регіонів за принципом подібності в їх межах рельєфотвірних процесів протягом неотектонічного етапу реалізувала для України В.П. Палієнко: при виділенні регіонів такого типу вона орієнтувалась на однотипний характер зміни знаку та швидкості неотектонічних рухів [12]. Регіони, отже, виділяються за історією цих змін, а не за рельєфом, який ними створений. У ландшафтознавстві досвід виділення регіонів подібного типу обмежується нашою роботою [6], в якій, щоправда, розгляд еволюції ландшафтів обмежується голоценом.

Мета статті – окреслити зміст поняття ландшафтно-еволюційного регіону, укласти їх схему для території України та з'ясувати її співвідношення зі схемою фізико-географічного районування держави.

Виклад основного матеріалу. Регіони, специфічні за еволюційними процесами становлення сучасних ландшафтів, будемо називати ландшафтно-еволюційними. Ландшафтно-еволюційний регіон (далі ЛЕВ-регіон) – це територія, в межах якої впродовж часу становлення сучасних ландшафтів переважав певний комплекс процесів і еволюційних тенденцій ландшафтогенезу, що й позначилось на устрої та рисах його сучасних ландшафтів. Іншими словами, ЛЕВ-регіон – це ареал, з характерним складом вихідних поверхонь ландшафтогенезу, в межах якого переважав арактерний склад процесів становлення сучасних ландшафтів. При цьому, під вихідною поверхнею ландшафтогенезу розуміється ареал, вкритий відкладами, на яких почалось формування сучасного ґрунтово-рослинного покриву, яке з того часу й дотепер не переривалось морськими трансгресіями, покривними льодовиками, еоловою, алювіальною та іншою акумуляцією матеріалу.

Головна відмінність ЛЕВ-регіону від фізико-географічного регіону (далі ФГ-регіону) полягає у тому, що ЛЕВ-регіон виділяється безпосередньо за еволюційними факторами ландшафтогенезу, тоді як ФГ-регіон – за уречевленими наслідками дії цих факторів, тобто за рисами й особливостями будови сучасних ландшафтів, які зумовлені їх генезисом та еволюцією. ЛЕВ-регіон є територією, своєрідною за еволюційними процесами та трендами, які в ній мали місце в неогені й плейстоцені. Натомість, ФГ-регіон – це територія, в якій ландшафти, що її складають, мають спільне походження [8]. Слід також зважати й на те, що походження ФГ-регіону може бути зумовлене

не тільки еволюційними процесами і трендами, а й чинниками іншого гатунку (наприклад, літогенною основою, вік якої може бути палеогеновими, або й давнішим). Образно висловлюючись, ЛЕВ-регіон – це арена недавніх стихій, ФГ-регіон – це територія структурованої впорядкованості.

У таксономічній схемі ЛЕВ-регіонів, що пропонується нижче, таксоном найвищого рангу є мегарегіон. В межі території України потрапляє два таких регіони – Східноєвропейський рівнинний та Альпійсько-Гімалайський гірський. При цьому, обидва гірські регіони України входять до Альпійсько-Гімалайського ЛЕВ-мегарегіону в статусі ЛЕВ-мезорегіонів (Карпати розглядаємо як макрорегіон, а його «українську» частину, Лісисті Карпати, – як мезорегіон). Таке таксономічне вирішення відповідає європейським термінологічним традиціям в галузі природничого районування [14].

Для рівнинної частини території України визначальний вплив на формування загального територіального плану її сучасного ландшафтного устрою відіграли зледеніння плейстоцену. На таку само важливу роль могли б претендувати й морські трансгресії, які на початку неогену (в меотісі) охоплювали значні площі в південній і південно-західній частинах України (Сарматське, Меотичне, Понтичне моря). Але лесонагромадження в плейстоцені практично повністю поховало під створеною товщею вплив морських трансгресій неогену на сучасний ландшафтогенез. Таким чином, з двох макромасштабних процесів покривного характеру, зледеніння і трансгресій, плейстоценові зледеніння розглядатимемо як провідний чинник, який визначив найголовніші риси територіальної диференціації процесів ландшафтогенезу на усій рівнинній території України. Відповідно, рівнинну частину території України поділяємо на два

ЛЕВ-макрорегіони – Поліський польодовиковий та Український лесовий. Територіальна диференціація процесів ландшафтогенезу в їх межах контролювалась різними чинниками. Їх врахування лежить в основі схеми ЛЕВ-районування України, в якій виділені різнорангові ЛЕВ-регіони й виконана їх типологія (рис. 1).

Стисла характеристика ЛЕВ-мезорегіонів України:

Поліський польодовиковий ЛЕВ-макрорегіон характеризується комплексом процесів, генерованих деградацією та таненням плейстоценових льодових покривів (головно-дніпровського). В різних частинах цього макрорегіону склад ландшафтоформувальних процесів і співвідношення між ними було дещо різним. На цій підставі в межах Поліського ЛЕВ-макрорегіону виділено три типи ЛЕВ-мезорегіонів: моренно-зандрові, зандрові, озерно-алювіальні.

ЛЕВ-мезорегіони моренно-зандрового типу (G-mz) знаходяться в межах територій, які покривались льодовиком, й тому тут набули поширення моренні відклади піщано-супіщаного, в деяких геохорах – суглинкового складу з гранітними, кварцитовими, кремнієвими валунами. Моренні відклади сформували недовгі пасма, горби, вали, а між ними – міжпасмові зниження й долини. Поряд із суто льодовиковими відкладами та формами рельєфу, поширення набув і зандровий процес з відповідними йому піщаними аренами. Чергування в моренно-зандрових регіонах піщаних і супіщано-суглинистих відкладів, підвищених і знижених морфохор зумовило розвиток різних ґрунтотворних і біоценотичних процесів й доволі строкатий їх територіальний розподіл.

На піщаних зандрових відкладах переважав підзолистий і дерновий процес ґрунтотворення й формування соснових та дрібнолистих лісів. На валунних суглинках був можливим також розвиток гумусоаккумулятивного про-



Рис. 1. Схема ландшафтно-еволюційного районування України:

Рівнинні ЛЕВ-регіони:

G – Поліський льодовиковий ЛЕВ-макрорегіон:

Мезорегіони: 1(G-mz) – Волино-Поліський моренно-зандровий, 2(G-h) – Прип'ятський гідроморфний, 3(G-z) – Житомирсько-Поліський зандровий, 4(G-mz) – Дніпровсько-Деснянський моренно-зандровий, 5(G-z) – Малополіський зандровий.

L – Український лесовий ЛЕВ-макрорегіон:

Серединна макросмуга - мезорегіони: 6(L-fu) – Волинський лесово-льодовиковий височинний, 7(L-fr) – Верхньодністровський лесово-льодовиковий рівнинний, 8(L-fr) – Бердичівський лесово-льодовиковий рівнинний, 9(L-fu) – Правобережно-Дніпровський лесово-льодовиковий височинний, 10(L-ft) – Дніпровський лесово-льодовиковий терасовий, 11(L-fr) – Полтавський лесово-льодовиковий рівнинний, 12(L-er) – Подільсько-Придніпровський посічених височин: 12-a – Західно-Подільський переважно лісовий, 12-b – Придніпровський постагрікультурного остепнення (лісостеповий), 12-c – Кодимо-Інгулецький лучно-степовий, 13(L-er) – Середньоруський посічених височин.

Південна макросмуга: мезорегіони: 14(L-mx) – Буджакський мезоксеротичних посічених рівнин, 15(L-mx) – Дніпровсько-Дністерський мезоксеротичних рівнин, 16(L-mx) – Самарський мезоксеротичних посічених рівнин, 17(L-mxu) – Середньоруський мезоксеротичний височинний, 18(L-mxu) – Донецький мезоксеротичний височинний, 19(L-mxu) – Приазовський мезоксеротичний височинний, 20(L-x) – Центрально-Причорноморський ксеротичний рівнинний, 21(L-h) – Присиваський ксеро-субаридний гало-гідроморфний низинний: 21-a – Асканійський, 21-b – Сиваський, 21-c – Північно-Кримський, 22(L-xu) – Рівнинно-Кримський ксеротичний височинний, 23(Ps) – Нижньодніпровський піщаних низин.

Гірські ЛЕВ-мезорегіони: 24(T-hl) – Передкарпатський гідроморфно-літоморфний терасовий, 25 (M) – Карпатський гірський, 26(T-h) – Закарпатський гідроморфний низовинний, 27 (M) – Кримський гірський.

цесу, що призвело до формування в окремих геохорах сірих опідзолених ґрунтів. На них могли формуватися грабові діброви. Еволюція ландшафтів моренно-зандрових ЛЕВ-регіонів протікала й протікає вздовж псамоморфних і гідроморфних генетико-еволюційних рядів.

В Поліському польодовиковому ЛЕВ-макрорегіоні вирізняється два моренно-зандрові ЛЕВ-мезорегіони: Волинсько-Поліський 1(G-mz) і Дніпровсько-Деснянський 4(G-mz).

ЛЕВ-мезорегіони зандрового типу (G-z) характеризуються переважанням процесів відкладання піщаного матеріалу, принесеного потоками талих льодовикових вод. Льодовик у межі цих регіонів не заходив, тому моренних відкладів і льодовикових форм рельєфу в них немає. Ґрунти і рослинність формувались на піщаному субстраті. Через це чорноземні та сірі опідзолені ґрунти в ЛЕВ-регіонах типу G-z не виникали, хоча кліматичні умови, сприятливі для гумусоаккумулятивних процесів, складались тут протягом голоцену неодноразово. Відповідно, сукцесія рослинності не досягала стадії грабових дібров. Піщаний субстрат – головний лімітуючий чинник розвитку ландшафтів в ЛЕВ-регіонах зандрового типу. Він також визначив провідний фактор еволюції ландшафтів: вона протікала вздовж псамоморфних рядів, які, втім, укорочені й до стадій субклімаксів не доходили.

У Поліському польодовиковому ЛЕВ-макрорегіоні є два зандрові ЛЕВ-мезорегіони: Житомирсько-Поліський 3(G-z) і Малополіський 5(G-z).

ЛЕВ-мезорегіон озерино-алювіального типу (G-h) в Українському Поліссі тільки один – Прип'ятський гідроморфний 2(G-h). Він вирізняється значним розвитком процесів, зумовлених надмірним зволоженням субстрату й ґрунтів. Ці процеси домінували у Прип'ятському мезорегіоні протягом усього голоцену та пізнього плейстоцену. Еволю-

ція ландшафтів протікала тут вздовж одного ряду – гідроморфного. При цьому, напрямок еволюційних змін вздовж нього неодноразово змінювався: у більш ксератичні часи еволюція мала прогресивний, у вологіші часи – регресивний характер.

Український лесовий ЛЕВ-макрорегіон.

Вплив лесових порід на еволюційні процеси ландшафтогенезу має подвійний характер. З одного боку, ці породи зумовлюють процеси, що проявляються практично незалежно від того де й на чому залягають леси. Це, зокрема, стосується гумусоаккумулятивного процесу, водної ерозії, просідання земної поверхні. Леси, отже, виконують своєрідну «нівелюючу» функцію у формуванні ландшафтного покриву рівнин. Але, з другого боку, ґрунти на лесах і лесових суглинках відзначаються високою сенсорністю до кліматичних умов. Тому навіть незначні варіації зволоження, теплозабезпечення, ступеня континентальності клімату помітно позначаються на ґрунтоутворенні на лесових породах. Морфологія рельєфу земної поверхні лесового ЛЕВ-регіону також вплинула на територіальну диференціації процесів ландшафтогенезу. Свою роль відіграла й «зональність» лесових порід. Все це спричинило різноманіття ландшафтного покриву Українського лесового ЛЕВ-макрорегіону, зокрема чергування тут лісових і лучно-степових геохор.

Врахування вказаних чинників дає підстави виділити в межах Українського лесового ЛЕВ-макрорегіону два великі ареали субширотного простягання – серединну та південну лесові макросмуги (Поліський ЛЕВ-макрорегіон вважаємо північною ЛЕВ-макросмугою України). Склад та інтенсивність процесів ландшафтогенезу в їх межах поступово змінюються у південному напрямку, утворюючи немов градієнт від процесів мезо- до процесів ксероморфізації ландшафтів й від колообігу

детритного (лісового) типу до колообігу пасовищного типу. Тому межа між серединною та південною макросмугами України має доволі умовний характер й являє собою перехідну смугу, екотон.

По-суті, такий самий характер має межа між зонами лісостепу й степу. В схемах фізико-географічного районування України вона проведена вздовж межі між чорноземами типовими і чорноземами звичайними [7, 8]. Однак, якщо спиратися не на класифікаційну належність сучасних ґрунтів, а на процеси, які визначали сучасний ландшафтогенез, то положення «зональної» межі в лесовому ЛЕВ-макрорегіоні визначається за іншим критерієм. Ця межа має відповідати лінії, вздовж якої відбувається якісний стрибок у перебігу процесів ландшафтогенезу, або, принаймні, їх провідного процесу. Для ландшафтів лесових рівнин помірного поясу таким процесом є гумусоакумулятивний. Він притаманний усім зональним ландшафтам лесового ЛЕВ-макрорегіону України, але його інтенсивність тут неоднакова й змінюється в широтному напрямку. Причому, характер цієї зміни має дзвоноподібну форму: від невисоких значень нагромадження гумусу на межі з поліськими ландшафтами й до максимуму цього процесу в смузі з найбільш гумусованими чорноземами. На південь від цієї смуги його інтенсивність знову спадає аж до її мінімальних значень у приморських геохорах.

Лінія, яка поділяє лесовий ЛЕВ-макрорегіон на його області з різноспрямованим градієнтом гумусоакумулятивного процесу, пролягає в смузі, де переважають чорноземи потужні середньогумусні – як типові, так і звичайні. Тобто, у цій смузі досягається максимум інтенсивності утворення та нагромадження гумусу. Отже, межа між серединною та південною ЛЕВ-макросмугами зміщена на південь по відношенню до традиційної межі

між зонами лісостепу і степу.

Мезорегіони лесово-льодовикового типу (L-f) поширені у північній частині серединної ЛЕВ-макросмуги. Вони являють собою височини та середньовисотні рівнини, де водно-льодовикові відклади перекриті лесовими породами, вклинюються в лесову товщу, заміщуючи одновіковий їм горизонт лесу. Лесові породи цього ареалу мають здебільшого супіщаний і легкосуглинковий гранулометричний склад. Такий само склад мають ґрунти лесово-льодовикових рівнин. Супіщаний і легкосуглинковий гранулометричний склад ґрунто-підґрунтя дещо стримував гумусоакумулятивний процес у голоцені, сприяв опідзолуванню й іншим процесам структурної диференціації профілю ґрунтів. Як наслідок, сучасні ґрунти тут представлені опідзоленими текстурно-диференційованими ґрунтами (ясно-сірими та сірими), а також ґрунтами гумусоакумулятивного ряду (темно-сірими та чорноземами типовими).

В ареалі лесово-льодовикових рівнин простежується широтний градієнт зволоження, що позначилось на зменшенні в східному напрямку інтенсивності процесу опідзолування при одночасному наростанні інтенсивності гумусоакумулятивних процесів. Як наслідок, краща зволоженість правобережних лесово-льодовикових ЛЕВ-мезорегіонів в усі міжльодовиків'я й у голоцені сприяла тут розвитку деревної рослинності, а супіщано-суглинковий склад опідзолених ґрунтів – поширенню широколистих порід. У лівобережних ЛЕВ-мезорегіонах також переважали широколисті ліси, хоча більшого розвитку тут набули лучні степи. Із субатлантики голоцену вони тут розвивались на чорноземах типових.

До ЛЕВ-мезорегіонів лесово-льодовикового типу належать Волинський височинний 6(L-fu), Верхньодністровський рівнинний 7(L-fr), Бердичівський рівнинний 8(L-fr), Право-

бережно-Дніпровський височинний 9(L-fu), Дніпровський терасовий 10(L-ft), Полтавський рівнинний 11(L-fp).

Мезорегіони лесових сильнопосічених височин (L-er) відповідають Подільській, Придніпровській височинам і відрогам Середньоруської височини. На схемі ЛЕВ-районування України (див. рис. 1) виділено два ЛЕВ-мезорегіони цього типу – Подільсько-Придніпровський (12-L-er) і Середньоруський північний (13-L-er). Спільним для них є значна вертикальна та горизонтальна посіченість поверхні.

На лесових височинах співвідношення між гумусоакумулятивним і підзолистим процесами ґрунтоутворення істотно залежало від посіченості поверхні. На схилах завдяки їх кращому зволоженню домінували опідзолювання та інші процеси текстурної диференціації профілю ґрунтів. Це призвело до формування тут лісових опідзолених ґрунтів (в субатлантику – ясно-сірих і сірих). На вирівняних ділянках, а також пологих схилах височин домінував гумусоакумулятивний процес, а в суббореалі голоцену в ареалі розселення трипільців тут набув розвитку процес постаґрікультурного остепнення ландшафтів, який також означав інтенсифікацію гумусоутворення [5].

Мезорегіони мезоксеротичних чорноземних рівнин (L-mx) знаходяться в південній макросмузі лесового ЛЕВ-макрорегіону й загалом відповідають ареалу ландшафтів різнотравно-типчакково-ковилових степів на чорноземах звичайних малогумусних. Звісно, у більш ранні еволюційні етапи ландшафтогенезу ґрунти і рослинність в регіонах типу *L-mx* були представлені іншими видами. Але в цих регіонах зміни ґрунтів і рослинності були загалом синхронними, а їх амплітуда з кінця пліоцену обмежувалась коливаннями між степовими і лісостеповими ландшафтами [1, 3, 15]. Через це даний тип ЛЕВ-мезорегіонів

й був названий нами мезоксеротичним, попри те, що сучасні кліматичні умови тут посушливі. Ліси в мезоксеротичних чорноземних рівнинах були поширені на схилах річок і балок. На плакори вони виходили (якщо це й справді було) лише в найбільш вологі етапи плейстоцену. Серед процесів ґрунтоутворення переважав або дерновий (в холодні етапи плейстоцену), або гумусоакумулятивний процес. Галоморфізму ландшафти цього типу не зазнавали.

В Українському лесовому ЛЕВ-макрорегіоні виділяються три ЛЕВ-мезорегіони мезоксеротично-чорноземного типу: Буджакський мезоксеротичних посічених рівнин 14(L-mx), Дніпровсько-Дністерський мезоксеротичний рівнинний 15(L-mx) і Самарський мезоксеротичних посічених рівнин 16(L-mx).

Мезорегіони мезоксеротичних чорноземних височин (L-mxi). Внаслідок вищого гіпсометричного положення та більшої вертикальної та горизонтальної посіченості, височини південної макросмуги України (Приазовська, Донецька, відроги Середньоруської височини) відрізняються від прилеглих до них із заходу мезоксеротичних рівнин низкою еволюційних рис. Зокрема, вони мають значно тривалішу історію останнього суберального розвитку, оскільки, на відміну від причорноморських рівнин, не покривались водами пліоценових морів. Власне, в межах України формування ландшафтів ксеротичного трав'яного типу (степових) розпочалося в середньому сарматі з Приазов'я (мезорегіон 19(L-mxi) на рис. 1). Тоді як на мезоксеротичних рівнинах, розташованих між Дунаєм і Дніпром (мезорегіони № 14-15, 20 на рис. 1), цей процес розпочався пізніше – з кінця сармату-початку меотісу (пізній міоцен). Причому, на думку А.Г. Негру (1986), ядром формування біоти цих регіонів були Балкани, тоді як савано-степи Приазов'я сформувались на ос-

нові передньоазійської міоценової флори [10]. Трьом височинам, розташованих у південній ЛЕВ-макрорегіоні України, відповідають три її ЛЕВ-мезорегіони: Середньоруський мезоксеротичний височинний 17(L-mxu), Донецький мезоксеротичний височинний 18(L-mxu), Приазовський мезоксеротичний височинний 19(L-mxu).

Мезорегіон ксеротичних чорноземних рівнин (L-x) від мезорегіонів мезоксеротичних чорноземних рівнин (L-mx) відрізняється більш вирівняним рельєфом, розвитком суфозійних форм (подів і западин). У становленні його сучасних ландшафтів важливу роль відіграли (й досі відіграють) процеси гідро- та галоморфізму, що пов'язано з постійним протягом плейстоцену його тектонічним опусканням [12], а також імпульверизаційним надходженням солей з Чорного моря [11]. Більш ксеротичні умови цього мезорегіону спричинили формування тут чорноземів південних й менш багатих за видовим складом типчакowo-ковилових степів. Тип ЛЕВ-мезорегіонів L-x представлений в межах України одним мезорегіоном – Центрально-Причорноморським ксеротичним 20(L-x).

Мезорегіон ксеро-субаридних галоморфних низин (L-h) – наймолодший за часом виникнення наземного субстрату регіон України, арена домінування галоморфних і гало-гідроморфних процесів ландшафтогенезу, найбільш посушлива область України. ЛЕВ-регіонів такого типу в Україні тільки один – Присиваський гало-гідроморфний низинний 21(L-h).

Мезорегіон ксеротичних чорноземних височин (L-xi) відповідає Рівнинному Криму. Особливості становлення його ландшафтів дещо подібні до ландшафтогенезу мезоксеротичних чорноземних височин, тип яких L-mxu був розглянутий вище (мезорегіони №№ 17 – 19, див. рис. 1). Відмінності полягають у більш ксеротичних умовах Рівнинного

Криму, що зокрема позначилось на тому, що тут переважають чорноземи південні, а не звичайні. Заглиблення у плейстоцені русел рівнинно-кримських річок у вапнякову товщу призвело до їх обміління й еволюції у сухоріччя. Тому, на відміну від чорноземних височин типу L-mxu, у Рівнинному Криму байрачних лісів немає. Значна посіченість рельєфу, особливо на Тарханкутській височині, а також мала потужність лесових суглинків, спричинила розвиток ерозійних та інших процесів літоморфізації ландшафтів. Визначальними для еволюції ландшафтів цього ЛЕВ-мезорегіону є її протікання вздовж елювіальних і транзитних літогенних генетико-еволюційних рядів.

Мезорегіон піщаних низин (Ps) – це Нижньодніпровські (Олешківські) піски. Він являє собою арену ландшафтних сукцесій вздовж псамоморфних рядів. Частими тут є й постпірогенні сукцесії.

Ландшафтно-еволюційне та фізико-географічне районування різняться за своїм змістом: ЛЕВ-регіони виділяються безпосередньо за еволюційними процесами ландшафтогенезу, а ФГ-регіони – за наслідками цих процесів, тобто генетичною подібністю ландшафтів. Відповідно, неоднаковими є й схеми цих двох видів районувань. Але, оскільки обидва вони спираються на чинники ландшафтогенезу, то між цими схемами існує й певна подібність.

Найбільша подібність між схемами ЛЕВ- та ФГ- районування простежується у Поліссі. З п'яти ЛЕВ-мезорегіонів Поліського ЛЕВ-макрорегіону чотири мають своїх відповідників у схемі ФГ-районування України¹. Так, Волинсько-Поліський ЛЕВ-мезорегіон загалом відповідає Волинському Поліссю, Житомирський ЛЕВ-мезорегіон – Житомирському Поліссю, Дніпровсько-Деснянський

¹ . Тут і далі назви таксонів ФГ-районування України та їх зміст подано за книгою [8].

ЛЕВ-мезорегіон – Київському, Чернігівському та Новгород-Сіверському Полісся, Малополіський ЛЕВ-мезорегіон – Малому Полісся, яке, втім, в схемі ФГ-районування України віднесене до зони широколистих лісів. Прип'ятський ЛЕВ-регіон не має свого відповідника у схемі ФГ-районування України. Він «відсікає» північні частини ФГ-областей Волинського та Житомирського Полісся, де домінують болотні та лучно-болотні геохори. Показово, що в схемі геоморфологічного районування України на рівні району виділяється Верхньоприп'ятська алювіальна (терасна) рівнина [13], контури якої подібні до контурів Прип'ятського ЛЕВ-регіону (див. рис. 1). Слід звернути увагу й на те, що у схемі фізико-географічного районування Білорусі Прип'ятське Полісся також виділяється як окремий ФГ-район: у номенклатурі одиниць ФГ-районування Білорусі він має номер 845.4 [9]. Прип'ятський ЛЕВ-регіон в межах України та Прип'ятське Полісся в межах Білорусі становлять один цілісний природний регіон.

Принципово різне тлумачення у схемах ФГ- і ЛЕВ-районування України отримують зони широколистих лісів і лісостепу. Якщо у схемі ФГ-районування виділяються обидві ці зони, то в схемі ЛЕВ-районування їм не знаходиться місця. Пояснення цієї розбіжності полягає в тому, що ФГ-районування віддзеркалює *сучасний* зональний устрій певного регіону. Зараз у межах України існують і зона широколистих лісів і зона лісостепу з межею між ними, яка встановилась в субатлантиці голоцену. Ця зональна структура й відображена у схемі ФГ-районування [8]. Однак, в еволюційному ракурсі, який і висвітлює схема ЛЕВ-районування, ареал сучасних зон широколистих лісів і лісостепу (серединна макросмуга) являє собою арену, на якій протягом плейстоцену і навіть голоцену відбувались істотні зміни зональної структури ландшафтів. Тут немов

точилась боротьба за площу між лісовими, лучно-степовими і степовими ландшафтами й обриси, яких набували їхні зони, були доволі різними у різні часи. Власне, для окреслення території, в межах якої відбувались ці зональні перебудови, у схемі ЛЕВ-районування України й введено серединну макросмугу лесового ЛЕВ-макрорегіону (див. рис. 1). Її межа, як вказувалось вище, з південною межею зони лісостепу не збігається. До серединної макросмуги «відійшла» пригранична смуга степової зони України, в якій домінують потужні середньогумусні чорноземи. В цій смузі вони відносяться як до підтипу типових, так і звичайних чорноземів. Південніше цієї межі гумусність чорноземів помітно зменшується, чорноземи типові остаточно щезають з ґрунтового покриву, натомість усе більшого значення набувають процеси галоморфізму та галогідроморфізму, суфозії, ущільнення ґрунтів.

Висновки. В суміжних з ландшафтознавством галузях знань (ґрунтознавстві, геохімії, геоморфології, палеогеографії) низку складних питань, пов'язаних з еволюцією природного середовища, успішно вирішують шляхом районування, територіальні одиниці якого виділяються не безпосередньо за своїми рисами, а за чинниками їх формування. Для встановлення закономірностей територіальної диференціації еволюційних процесів формування сучасних ландшафтів України доцільним є опрацювання схеми районування, в якій регіони виділяються як «територіально-еволюційні цілісності», специфічні за шляхами свого становлення (ландшафтно-еволюційні регіони). ЛЕВ-регіони виділяються таким чином, що в їх межах впродовж часу становлення сучасних ландшафтів переважав характерний комплекс процесів і еволюційних тенденцій сучасного ландшафтогенезу. ЛЕВ-регіони відрізняються від традиційних фізико-географічних регіонів

(ФГ-регіонів) насамперед тим, що ЛЕВ-регіон виділяється безпосередньо за еволюційними факторами ландшафтогенезу, а ФГ-регіон – за уречевленими наслідками дії цих факторів, тобто за рисами й особливостями будови сучасних ландшафтів. Відповідно, неоднаковими є й схеми цих двох видів районувань.

У схемі ЛЕВ-районування території України виділено ЛЕВ-регіони трьох рівнів: мега-, макро- і мезорегіони. При складанні карт ЛЕВ-районування на менші регіони доцільним може бути виділення ЛЕВ-мікро-регіонів. Територія України лежить в межах двох ЛЕВ-мегарегіонів – Східноєвропейського рівнинного та Альпійського гірського. При цьому, Українські Карпати та Гірський Крим входять до Альпійського мегарегіону як його ЛЕВ-мезорегіони. У диференціації Східноєвропейського ЛЕВ-мегарегіону на його ЛЕВ-макрорегіони провідну роль відіграли плейстоценові зледеніння. Відповідно, виділені Поліський польодовиковий та Український лесовий ЛЕВ-макрорегіони. В Поліському ЛЕВ-макрорегіону виділено три типи ЛЕВ-мезорегіонів: моренно-зандрові, зандрові, озерно-алювіальні. Український лесовий ЛЕВ-макрорегіон поділено на дві макросмуги – серединну та південну. Межа між ними відповідає лінії максимальної для України інтенсивності гумусоаккумулятивного процесу. Вона пролягає в смузі, де переважають чорноземи потужні середньогумусні – як типові, так і звичайні. Отже, положення цієї ЛЕВ-межі зміщене на південь по відношенню до межі між зонами лісостепу і степу.

Бібліографічні посилання

1. Veklych M.F., Sikrenko N.A. (1976). Pliocene and Pleistocene of the Lower Left-Bank Dnipro and Plain Crimea. Kyiv, 186 p. [In Russian]. [Веклич М.Ф., Сиренко Н.А. Плиоцен и плейстоцен Левобережья Нижнего Днестра и Равнинного Крыма. К.: Наук. думка, 1976. 186 с.].
2. Strategraphic scheme of Quaternary deposits of Ukraine. Veklych M.F., Sikrenko N.A., Matvijishina J.M. et al. (1993). Stratigraphic scheme of the Quaternary deposits of Ukraine. Stratigraphic schemes of the Phanerozoic and Precambrian of Ukraine. Kyiv, 40 p. [In Russian]. [Веклич М.Ф., Сиренко Н.А., Матвишинина Ж.Н. и др. Стратиграфическая схема четвертичных отложений Украины. Стратиграфические схемы фанерозоя и докембрия Украины. К.: Госкомитет геологии Украины, 1993. 40 с.].
3. Gerasimenko N.P. (2004). Development of zonal ecosystems in Ukraine during the Quaternary. Thesis for the scientific degree of Doctor of Geogr. Sciences. The Institute of Geography of NAS of Ukraine. Kyiv, 38 p. [In Ukrainian]. [Герасименко Н.П. Розвиток зональних ландшафтів четвертинного періоду на території України / Автореф. дис. д-ра геогр.н. Київ: Ін-т географії НАН України, 2004. 38 с.].
4. Glazovskaya M.A. (2002) Geochemical foundations of typology and methodology of the study of natural landscapes. 2nd ed. Smolensk. 288 p. [In Russian]. [Глазовская М.А. Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов. 2-е изд. Смоленск: Ойкумена, 2002. 288 с.].
5. Grodzynskyi M.D. (2019). Middle Holocene post-agricultural steppization – the first in the area of Ukraine anthropogenic landscapes transformation of regional scale. Ukrainian Geogr. Journal 2019, 2(106). P. 3-12. [In Ukrainian]. [Гродзинський М.Д. Середньоголоценове постагрікультурне остепнення – перше на території України антропогенне перетворення ландшафтів регіонального масштабу // Український географічний журнал, 2019. Вип 2. С. 3-12.].
6. Grodzynskyi M.D. The Evolution of Landscapes of Ukraine in Holocene from Landscape ecological perspective. Bydgoszcz. 204 p. [In Ukrainian]. [Гродзинський М.Д. Еволюція ландшафтів України в голоцені у ландшафтно-екологічному вимірі. Bydgoszcz: Wydawnictwo UKW, 2020. 204 с.].
7. Landscapes: map – scale 1:2500 000. O.M. Marynych, V.M. Pashchenko, O.M. Petrenko, P.G. Shyshchenko (eds). National Atlas of Ukraine (2007). Kyiv. P. 222-224. [In Ukrainian]. [Ландшафти: карта - 1:2500 000 / О.М.Ма-

- ринич, В.М.Пашенко, О.М.Петренко, П.Г.Шищенко // Національний Атлас України / Гол. ред. Л.Г.Руденко. – К.: ДНВП „Картографія”, 2007. С. 222 – 224.].
8. Marynych O.M., Shyshchenko P.G. (2003). Physcial Geography of Ukraine. Kyiv. 479 p. [In Ukrainian]. [Маринич О.М., Шищенко П.Г. Фізична географія України. – К.: Знання, 2003. – 479 с.].
 9. Martsinkevych G.I., Klicunova N.K., Schastnaya I.I., Yakushko O.F. (2001) Hysical-geographical zoning of Belarus in the European decimal system of zoning. Vestnyk of Belorussian State Univ. Series Chemistry. Biology. Geography. No 1. P. 85-90. [In Russian]. [Марцинкевич Г.И., Клицунова Н.К., Счастлиная И.И., Якушко О.Ф. Физико-географическое районирование Беларуси в европейской десятичной системе районирования. // Вестник БГУ. Сер. 2. Химия. Биология. География, 2001, № 1. С. 85-90.].
 10. Negru A.G. (1986) Meotic flora of the northwestern Black Sea region. *Chişinău*. 195 p. [In Russian]. [Нергу А.Г. Меотическая флора северо-западного Причерноморья. Кишинев: Штиинца, 1986. 195 с.].
 11. Novikova G.V. (2010) On the issue of the importance of aerial salts in the alkalization of the soils of Prychernomorya. Agrocymistry and Soil Science. Vol. 73. P 31-41. [In Ukrainian]. [Новикова Г.В. До питання про значимість аеральних солей в осолонцюванні ґрунтів Причорномор'я. // Агрохімія і ґрунтознавство. 2010. Вип. 73. С. 31-41.].
 12. Palienko V.P. (1992). The newest geodynamics and its reflection in the landscape of Ukraine. Kiev. 116 p. [In Russian]. [Палиєнко В.П. Новейшая геодинамика и ее отражение в рельефе Украины. К.: Наук. думка, 1992. 116 с.].
 13. Palienko V.P., Barshchevskyi M.Ye., Bortnyk S.Yu. e.a. (2004). General geomorphological zoning of the territory of Ukraine. Ukrainian Geogr. Journal. 2(106). P. 3-11. [In Ukrainian]. [Палиєнко В.П., Барщевський М.Є., Бортник С.Ю. та ін. Загальне геоморфологічне районування території України. // Укр. Геогр. журн. 2004. No 1. С. 3–11.].
 14. Perelman A.I. (1972) Geochemistry of the elements in the zone of hypergenesis. Moscow. 288 p. [In Russian]. [Перельман А.И. Геохимия элементов в зоне гипергенеза. – Москва: Недра, 1972. 288 с.].
 15. Sirenko E.A. (2017) Palynostratigraphy of continental upper Pliocene-lower Neopleistocene deposits of Southern part of the East European platform. Kyiv. 165 p. [In Russian]. [Сиренко Е.А. Палиностратиграфия континентальных верхнеплиоценовых-нижнеплейстоценовых отложений южной части Восточно-Европейской равнины. К.: Наук. думка, 2017. 165 с.].
 16. Maciejowski W. Regionalizacja fizycznogeograficzna – przeszłość czy przyszłość geografii fizycznej? // Problemy ekologii krajobrazu, 2009, T. XXIII. – S.115–127.

УДК 911.53

DOI: 10.31652/2786-5665-2022-2-18-35

Сорокіна Л.Ю.

Доктор географічних наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник відділу ландшафтознавства, Інститут географії НАН України, Україна.

sorokina_geo@ukr.net

ORCID: 0000-0002-0885-1745

АНТРОПОГЕНІЗОВАНІ ЛАНДШАФТИ УКРАЇНИ – ТРАДИЦІЙНІ ТА ПОСТВОЄННІ: КЛАСИФІКАЦІЙНІ РІВНІ, ПРОБЛЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ

У статті викладено принципи класифікування різнорангових антропогенно змінених ландшафтних комплексів в єдиній системі з їхніми природними, не зміненими людиною, варіантами. Наведено критерії та схему такої класифікації. При характеристиці антропогенно змінених ландшафтів України, що належать до класифікаційних єдностей різного рангу (підвідділ, тип, підтип, вид, підвид, відміна, варіант), акцентовано увагу на тих, що виникли внаслідок військової діяльності, російської воєнної агресії. Завдання ландшафтознавців у виконанні проєктів з поствоєнного відновлення ландшафтів полягає у розробці методичних підходів щодо використання інформації про ландшафти у просторовому плануванні, в отриманні і наданні зацікавленим установам достовірних і детальних геопросторових даних про сучасний стан ландшафтів.

Ключові слова: антропогенно змінені ландшафти, класифікаційні рівні, поствоєнні ландшафти України, відновлення ландшафтів.

Sorokina L.Yu. ANTHROPOGENIZED LANDSCAPES OF UKRAINE – TRADITIONAL AND POST-WAR: CLASSIFICATION LEVELS, RESTORATION PROBLEMS

The article presents information about current anthropogenically changed landscapes of Ukraine. The principles of classification of various anthropogenically changed landscape complexes are stated. This classification uses uniform criteria for distinguishing natural and anthropogenically altered landscapes. The scheme of this classification of landscapes of Ukraine is presented.

The characteristics of anthropogenically changed landscapes of Ukraine, which belong to the classification units of different rank (subdivision, type, subtype, species, subspecies, distinction, variant) are given. As subdivisions of anthropogenically altered landscape complexes, surface-territorial (washed-up areas of land and artificial islands), aquatorium land (artificial reservoirs) and underground-territorial (mines and tunnels) are singled out. The formation of anthropogenically altered landscape complexes at the level of types is caused by agriculture and forestry under conditions of change in the zonal type of soil and vegetation (agricultural landscapes in forest areas, artificial forests in the steppe zone). Species and subspecies of anthropogenically modified landscape complexes are, for example, mining and urban landscapes.

Emphasis is placed on those anthropogenized landscape complexes that arose as a result of military activity, Russian military aggression. It is established that such units of landscape complexes are present at all specified classification levels.

The task of landscape scientists in the implementation of projects for post-war restoration of landscapes is to develop methodological approaches to the use of information about landscapes in spatial planning, to obtain and

provide interested institutions with reliable and detailed geospatial data on the current state of landscapes

Key words: anthropogenically changed landscapes, classification levels, post-war landscapes of Ukraine, restoration of landscapes.

Актуальність теми дослідження. Сучасні ландшафти – середовище життєдіяльності людини. Їхній стан, можливості виконувати суспільно важливі функції і разом з тим зберігати на необхідному рівні природні властивості визначають умови життя населення. На сьогодні внаслідок російської воєнної агресії українські ландшафти втрачають здатність бути безпечним життєвим простором для людини, надійним джерелом найрізноманітніших природних ресурсів. Перед країною постає завдання відновлення господарства, і знання про ландшафтні умови території та особливості їхніх змін – протягом тривалого господарського використання й теперішнього воєнного руйнування – стають особливо актуальними. Дослідження антропогенно змінених ландшафтів України, виконане з позицій генетичного ландшафтознавства [1], було завершено автором статті за кілька місяців до початку вторгнення на нашу землю російських агресорів. На сьогодні така класифікація вимушено доповнена даними про ландшафтні утворення, що виникли внаслідок воєнних дій – різноранговими поствоєнними (белігеративними) ландшафтами. Аналіз та систематизація антропогенно змінених ландшафтів як основа обґрунтування принципів управління територіями та відновлення господарства є одним із актуальних науково-прикладних аспектів їхнього вивчення.

Стан вивчення, основні праці. Класифікування складно організованих об'єктів, якими є природні системи, передбачає врахування кількох провідних факторів, що визначають їхні властивості. При розробленні класифікацій природних ландшафтів дослідники (В.О. Ніколаєв, 1973; О.М. Маринич, В.М. Па-

щенко, П.Г. Шищенко, 1985, 2007; К.І. Геренчук, С.І. Кукурудза, 1997; А.В. Мельник, Г.П. Міллер, 1993; В.М. Пашенко, 1993 та інші) використовують дві основні групи критеріїв – гідротермічні умови та властивості літогенної основи ландшафтів, перші з яких є зональними, другі – азональними факторами ландшафтної диференціації. Відомі класифікації антропогенно змінених (або за термінологією авторів антропогенних) ландшафтів, що були опрацьовані Ф.М. Мільковим (1977) та розвинуті й вдосконалені Г.І. Денисюком (1998 та інші роботи) будуються за критерієм їхнього функціонального призначення. Змінені людиною ландшафти згаданими авторами визначені як один із генетичних рядів природних комплексів, діяльність людини розглядається як фактор ландшафтоутворення, співставний з природними факторами. При такому підході природні властивості антропогенно змінених ландшафтів на класифікаційному рівні не враховуються, а стають предметом аналізу вже при дослідженні змінених ландшафтів певної території. Згадані класифікації антропогенно змінених ландшафтів за критеріями класифікування та за своєю структурою різняться від класифікацій природних ландшафтів і не узгоджуються з ними.

Автор статті дотримується позицій, сформульованих у роботах А.Г. Ісаченка (1975, 1991), В.С. Давидчука (1985), А.В. Мельника (1999), В.М. Петліна (2003), якими антропогенно змінені ландшафти розглядаються як природні системи, що підпорядковуються природним закономірностям функціонування і розвитку. Класифікації антропогенно змінених ландшафтів, що ґрунтуються на морфогенетичному підході (В.П. Коржик, 1978; В.С. Да-

видчук, 1985), найбільш близькі до класифікації природних за критеріями виокремлення різнорангових ландшафтних комплексів (ЛК). У них передбачено врахування змінності певних компонентів – ЛК класифіковано на фіто-, гідро-, літоваріантні. Диференціація у межах кожної з таких груп здійснюється на основі аналізу природних властивостей ЛК та змісту змін їхніх компонентів. Використані у ній критерії класифікування дають можливість запровадити їх для виокремлення антропогенно змінених ЛК, що належать до різних класифікаційних рівнів.

Метою статті є визначення місця у класифікаційній схемі ландшафтів України таких ЛК, що мають різний рівень і різний зміст антропогенних змін із певним акцентуванням уваги на ландшафтах, виникнення яких пов'язане з воєнною діяльністю, а також означення основних проблем повоєнного відновлення ландшафтів.

Методи дослідження. Серед емпіричних методів, що використані при дослідженні

антропогенно змінених ЛК, варто зазначити методи польових ландшафтознавчих і ландшафтознавчо-геохімічних досліджень, завдяки яким зібрано відомості про антропогенно змінні ЛК. Використано методи аналізування та узагальнення теоретичних положень і методик, методи обробки літературних, фондових та інших матеріалів як інформативної бази про об'єкт дослідження. Головними у дослідженні є теоретичні методи узагальнення та класифікування, які застосовано для створення єдиної класифікації природних і антропогенно змінених ЛК.

Єдина класифікація природних і антропогенно змінених ландшафтних комплексів призначена для дослідження сучасних ландшафтів як цілісних природних утворень. Основою систематизації різнорангових природних і антропогенно змінених ЛК виступають спільні критерії виокремлення ландшафтних єдностей певного рангу. Особливістю опрацьованої автором класифікації (табл. 1) є *систематизація за єдиними критеріями*

Таблиця 1. Структура єдиної класифікації природних і антропогенно змінених ландшафтних комплексів (для території України) [1].

Критерії виокремлення класифікаційних рівнів опрацьовано з використанням робіт О.М. Маринича, В.М. Пащенко, П.Г. Шищенка, 1985; В.М. Пащенко, 1993; А.В. Мельника, 1999; К.А. Позаченюк, 2009 та інших авторів.

№	Класифікаційні рівні; критерії їх виокремлення	Природні та антропогенно змінні (створені) ландшафтні комплекси відповідного класифікаційного рівня	
Планетарний розділ			
1	Ряд Цілісність геосфер	Ландшафтна оболонка	
2	Підряд Належність до елементів планетарної геотектури; тип контакту і взаємодії геосфер	Материкові	
3	Відділ Домінування основного системоформуючого компоненту (суходіл, водне середовище, їх поєднання)	Територіальні	Акваторіальні суходолу

4	Підвідділ Генезис основного системоформу- ючого компонента	Поверхнево територі- альні, підземно територі- альні Антропогенно ство- рені: Поверхнево терито- ріальні – намитих ділянок та штучних островів підземно терито- ріальні – шахти, тунелі	Річкові, озерні, селеві, літоральні, мілководні Антропогенно створені ак- ваторіальні штучних во- дойм – водосховища, ставки	
5	Клас Приуроченість до певних материкових геотектур, що визна- чає характер зональності/поясності	Рівнинні	Передгірні	Гірські
6	Підклас Розташування у межах певних інтервалів абсолютної висоти над рівнем моря	Низовинні, височинні	Низько- та середньо- висотних передгір'їв	Низько-, се- редньо- та високогірні
Поясно-зональний розділ				
7	Система Глобальні відміни у співвідношенні тепла і вологи, гідротермічний режим	Ландшафтні комплекси природних (кліматичних) по- ясів: помірного (суббореального) та субтропічного		
8	Тип Сукупність взаємопов'язаних факторів ландшафтної диференці- ації: зональні кліматичні умови (провід- ний фактор); властивості (склад) поверхневих відкладів; зональні характеристики ґрунтово-рослин- ного покриву	Ландшафтні комплекси природних зон (рівнинних та передгірних) та висотних поясів (гірських): хвойно- широколистянолісові, широколистянолісові, лісосте- пові, степові; субсередземноморських твердолистя- них лісів і чагарників та інші Антропогенно змінені рівнинні – зайняті агроце- нозами, у минулому хвойно-широколистянолісові та широколистянолісові ЛК із зональною лісовою рослинністю Антропогенно змінені рівнинні – зайняті лісовими масивами, у минулому степові під зональною трав'янистою рослинністю Антропогенно змінені передгірні – зайняті агроце- нозами, у минулому хвойно- широколистянолісові та широколистянолісові із зональною лісовою рос- линністю		

9	Підтип Тепловий режим і умови зволоження; зміна домінуючих підтипів ґрунтів	Ландшафтні комплекси природних підзон (північно-, середньо- та південнестепові) Антропогенно змінені рівнинні – зайняті лісовими масивами, у минулому степові з північно- та середньостеповою трав'янистою рослинністю
Регіональний розділ		
10	Рід Належність до морфоструктур I порядку – їх частин у межах певної зони /підзони	Ландшафтні комплекси природних (фізико-географічних) країв
11	Родина Генетичний тип рельєфу, однорідність ґрунтовірних порід	Ландшафтні комплекси природних (фізико-географічних) областей
Локальний розділ		
12	Вид Спільний геологічний фундамент, однотипний рельєф, однакові кліматичні умови, одноманітне поєднання гідротермічних умов, ґрунтів, біоценозів, однаковий набір простих геокомплексів	Ландшафтні комплекси природних (фізико-географічних) районів (ландшафт) Антропогенно змінені літо-, гідро- і фітоваріантні ЛК на місці природних ЛК рангу вид Окремі приклади: - гірничопромислові у межах лесових височин, розчленованих, у минулому – з сірими і темно-сірими опідзоленими ґрунтами, з грабовими дібровами; - агроландшафти у межах моренно-зандрових низовин, плоских і слабохвилястих, з дерново-підзолистими оглеєними ґрунтами, у минулому під грабовими суборами
13	Підвид Певні відміни літогенної основи у межах ландшафту (індивідуального): варіювання літологічного складу поверхневих відкладів, властивостей ґрунтоутворюючих порід, комплексів форм рельєфу, інтенсивності сучасних рельєфотвірних процесів	Ландшафтна місцевість Антропогенно змінені літо-, гідро- і фітоваріантні ЛК на місці природних ЛК рангу підвид
14	Відміна Однорідний субстрат, спрямованість та інтенсивність сучасних природних (фізико-географічних) процесів	Ландшафтні урочища Антропогенно змінені літо-, гідро- і фітоваріантні ЛК на місці природних ЛК рангу відміна
15	Варіант Однакова літологія поверхневих порід, однакові властивості рельєфу і рівні зволоження, однакові мікроклімат, ґрунтова відміна і біоценоз	Ландшафтна фація Антропогенно змінені літо-, гідро- і фітоваріантні ЛК на місці природних ЛК рангу варіант

ми різнорангових природних і антропогенно змінених ландшафтних комплексів. Аналіз критеріїв, за якими виконано класифікацію, показав, що не на всіх її рівнях можливо виокремити ранги антропогенно змінених ландшафтних комплексів. Вони представлені *підвідділами* (антропогенно спричинена зміна основного системоформуючого компонента), *типами* (зміна зонального типу рослинності), *видами*, *підвидами*, *відмінами* і *варіантами* (зміна одного і більше компонентів природних ЛК відповідних рангів). У запропонованій класифікації різнорангові антропогенно змінені ЛК не утворюють самостійної ієрархії, вони є невід'ємною складовою єдиної класифікаційної схеми сучасних ЛК [2].

Антропогенно змінені ландшафтні комплекси України різних класифікаційних рівнів. Необхідне при класифікуванні дещо штучне розділення всього різноманіття антропогенно змінених ландшафтних комплексів, їхніх складних територіальних поєднань на окремі класифікаційні рівні дає можливість проаналізувати особливості антропогенно змінених ЛК, що віднесені до кожного з виділених рівнів, прослідкувати їхню приуроченість до природних регіонів України.

Підвідділи антропогенно змінених ландшафтних комплексів. Це найвищий рівень класифікації ЛК, на якому критеріями диференціації є фактори, властивості яких можуть бути змінені діяльністю людини. Це генезис основного системоформуючого компонента. Основним системоформуючим компонентом на рівні підвідділу антропогенно змінених ЛК є літогенна основа, яка є штучно створеною, заміненою іншим субстратом або техногенно порушеною. Основні види господарської діяльності, з якими пов'язане формування цих ЛК, – цивільне, транспортне, а також фортифікаційне будівництво, гідроенергетика, гірничовидобувна промисловість.

Антропогенно змінені (створені) поверхнево-територіальні ЛК рівня підвідділ – наміті ділянки літосубстрату та штучні острови. Перші з них в Україні формуються з метою більш компактної житлової забудови у великих містах, що розташовані, у першу чергу, в долині р. Дніпро у межах міст Київ (рис. 1), Черкаси, Дніпро, Запоріжжя та інших. Штучно створена літооснова (намитий шар піску потужністю 8 м і більше) докорінно змінює заплавні ландшафтні комплекси, знищує

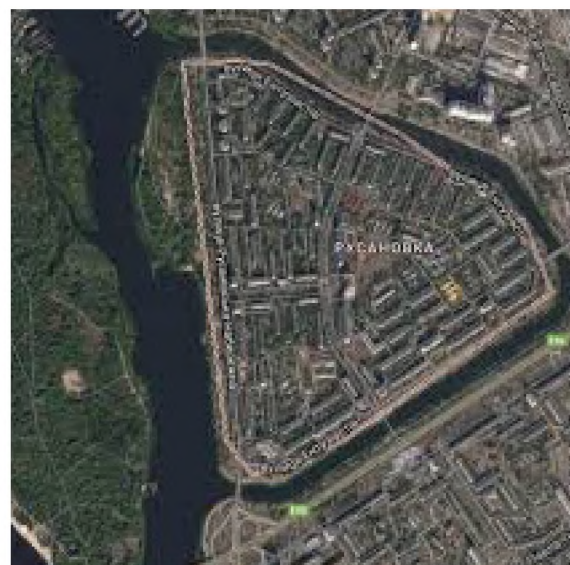


Рис. 1. Підвідділ поверхнево-територіальні антропогенно змінені ЛК ділянок штучно намитого субстрату. Житловий масив Русанівський, перший у м. Києві, збудований на намитому острові у лівобережній заплаві р. Дніпро (Фото та космічний знімок: <https://www.google.com.ua>)

властивий їм набір природних компонентів. Замість характерних алювіальних процесів тут відбуваються процеси ущільнення намитого субстрату, просідання поверхні, еолові процеси. Намитий у відкриту водойму пісок дуже повільно ущільнюється, незважаючи на значний тиск від намитого шару піску. Пухке зложення цього шару піску в межах глибини водойми, інколи до 7-14 м, зберігається протягом 5-10 років [3].

Менш поширеними антропогенно створеними поверхнево-територіальними ЛК рівня підвідділ в Україні є штучні острови. Одним з найдавніших і відоміших в Україні є штучний острів у Чорному морі Майський (Первомайський) (старі назви – острів Артилерійської батареї, острів Батарейний) (рис. 2). Насипаний між Кінбурнською косою

В основі штучного острова площею 7,3 га, що був створений на основі Очаківської мілини, – «...три лінії шпунтових паль, простір між ними засипали камінням, піском, глиною ... Пісок і глина завозилися з Очакова і Кінбурнської коси, кам'яні брили для захисного молу – зі зруйнованої Кінбурнської фортеці. Для швартування кораблів побудували гавань, а на острові – порохові льохи і склади» [4]. Під час російсько-турецької війни 1828-1829 рр., острів уже мав статус блок-порту. У ході Кримської війни 1853-1856 рр. «... тут добували мінні льохи та механічні елеватори для підйому і опускання снарядів. У 1881 році на острові вже були причал, склади, 40 казематів зі стінами завтовшки 2,5 метри та залізнична гілка» [5]. Штучний острів використовувався як база військово-морських сил. Коли під час



Рис. 2. Підвідділ – поверхнево-територіальні антропогенно змінені/створені ЛК намитих ділянок субстрату: острів Майський – найбільший в Україні штучний (намитий) острів у Дніпровсько-Бузькому лимані (фото: [4], супутниковий знімок Google)

і Очаківським мисом, він утворений як фортифікаційна споруда – стратегічна перешкода на шляху до Дніпрсько-Бузького лиману. За різними джерелами час створення острова – від кінця XVIII ст. до 90-х років XIX ст. [4].

Другої світової війни німецькі війська 21 серпня 1941 р. захопили Очаків та південь Миколаївщини, острів Майський тримав оборону, за даними деяких істориків, ще півроку [5].

В сучасній Україні острів має важливу

роль у підготовці водолазів-розвідників та резервістів морського центру. Так, у серпні 2021 р. «...під егідою антитерористичного центру СБУ на унікальних природних та урбаністичних об'єктах у відкритому морі – острови Майський, Березань та Тендрівська коса – представники спецпідрозділів Морської охорони Держприкордонслужби, ... Сил Спеціальних Операцій Збройних Сил України ... відпрацьовували спеціальні вправи водолазної та спеціальної підготовки...» [6]. Саме штучний острів Майський, «...з його фортифікаційними спорудами використовувався ... для тренування підводників в урбаністичних умовах» [6]. Відомості про сучасний (у травні 2022 р.) стан острова Майський, під час ведення бойових дій, у доступних інформаційних джерелах не виявлені.

Антропогенно створені акваторіальні ЛК суходолу – штучні водойми (водосховища та ставки). Їхнє створення пов'язане із заміною основного системоформуючого компонента – поверхнево-територіальні заплавно-долинні ЛК тут трансформовані в акваторіальні ЛК суходолу. Великі штучні водойми в Україні – це каскад водосховищ на р. Дніпро, на інших великих річках – Дністер, Оскіл, Південний Буг, Сіверський Донець. Мета їхнього створення – зарегулювання стоку, судноплавство, гідроенергетика, водопостачання, зрошування сільгоспугідь. В Україні існує понад 1100 водосховищ, які утримують близько 55 300 млн м³ води, що перевищує середній річний стік Дніпра [7]. Серед змін ЛК у період створення штучних водосховищ – осолонення гирлової області Дніпра та погіршення її екостану у цілому, що були пов'язані з вилученням води для заповнення Каховського водосховища (1955-56 рр.) та значним зменшенням витрат води у нижній течії Дніпра [8]. Сучасні природно-антропогенні процеси, виникнення і розвиток яких спричинений штуч-

но створеними акваторіальними ЛК, суттєвими для змін суміжних територій, – затоплення і підтоплення прилеглих ділянок, абразія та ерозія берегів, а також «цвітіння» води. Перші з них є залежними від рівня підйому ґрунтових вод, а також від ландшафтних умов територій (складу порід, висотних рівнів, рельєфу, ґрунтів тощо) та характеру їхнього використання. Створення захисних споруд – дамб, відвідних каналів, насосних і компресорних станцій – основні засоби зменшення впливу штучних водойм на ЛК. Наприклад, площа 24 захищених масивів в зоні впливу Дніпровських водосховищ складає 2,54 тис. кв. км (що перевищує площу найбільших водосховищ – Кременчуцького або Каховського) [8]. Воєнні дії російських загарбників у 2022 р. наочно продемонстрували небезпеку створення великих штучних водойм для природного середовища і для життя людини. Яскравим прикладом є затоплення/підтоплення населених пунктів внаслідок руйнування гідроспоруд у гирлі річки Ірпінь, яка не має природного стоку після будівництва Київського водосховища. Існує загроза порушення гребель водосховищ внаслідок ворожих бомбардувань, що може мати катастрофічні наслідки. Навіть менші порушення, наприклад, у роботі гідроспоруд на греблях водосховищ є вкрай небезпечними. Так, станом на травень 2022 р. «... на захопленій окупантами Каховській ГЕС скидають великі обсяги води, що затоплює Нову Каховку, оскільки не працюють два гідроагрегати, які немає можливості відремонтувати через окупацію» [9].

Антропогенно створені/змінені підземно-територіальні ЛК, що віднесені до рівня підвідділ – це ЛК штучних порожнин, вироблених у літооснові ландшафтів – шахт і тунелів (рис. 3 а, б). Донецький та Львівсько-Волинський басейни є регіонами зосередження вугільних шахт з видобутку кам'яного вугілля

в Україні. Глибина кам'яновугільних шахтних виробок – від 300-400 м до 1200-1400 м. На таких глибинах в умовах природного залягання вугленосних гірських порід відбувається їхній взаємозв'язок, взаємодія з підземними водами, з повітрям, що міститься у порожнинах порід та у розчиненому виді – у підземних водах.

Площі, що зайняті підземно-територіальними антропогенно зміненими ЛК, доволі значні. У межах Донецького басейну, де промислова розробка кам'яного вугілля налічує понад 150 років, об'єм порушених порід складає близько 600 км³, тобто 14,3 % від загального об'єму гірського масиву у межах шахтних полів. Близько 18 % шахтних полів знаходиться під забудовою – понад 1 тис. км². Території 63 міст і понад 90 селищ міського типу Донбасу (підпрацьовані, відповідно, на 25 і 51 % їхньої площі) розташовані над шахтними полями [10]. Несприятливими наслідками утворення вугільних шахт є регіональні порушення геодинамічної та гідродинамічної обстановки та, відповідно, еколого-геологічних умов. Погіршують стан навколишнього природного середовища природно-антропогенні процеси: порушення підпрацьованих масивів гірських порід, подальше осідання денної поверхні, підйом рівня підземних вод із підтопленням територій, заболочування додаткових площ, забруднення підземних і поверхневих вод шахтними водами, надходження з виробок токсичних і вибухонебезпечних газів, активізація техногенних мікросейсмічних явищ [10]. Бойові дії в Українському Донбасі ще більш ускладнюють хитку рівновагу між поверхнево- та підземно-територіальними антропогенізованими ЛК.

З початком військових дій у 2014 р. в регіонах Донбасу відбувається нерегульоване затоплення шахт, що збільшує ризик забруднення поверхневих і підземних вод, прояву

інших негативних природно-антропогенних процесів. Особливо загрозливі ці процеси у зв'язку з тим, що у 1979 р. тут вперше у світі в умовах щільно заселеного та інтенсивно використовуваного Центрального вугільно-видобувного регіону Донбасу було здійснено промисловий підземний ядерний вибух потужністю 200-300 тонн у тротиловому еквіваленті (0,2-0,3 кт) (шахта «Юнком», камера підземного ядерного вибуху, яка має назву об'єкт «Кліваж», глибина 903 м). Метою ядерного вибуху була оцінка його ефективності для зниження частоти непередбачуваних викидів газу та вугілля при розробці вугільних пластів [10, с.29-30]. При дотриманні необхідних засобів консервування шахти ризик радіоактивного забруднення шахтних вод незначний. Однак у разі пасивного затоплення шахти, що на сьогодні трапляється в умовах Донбасу, при частковому зниженні гідроізолюваного об'єкта «Кліваж» без виконання попередніх захисних заходів для стабілізації прилеглого породного масиву, можливе формування прискореної висхідної міграції шахтних вод, що забруднені цезієм-137 і стронцієм-90 [10].

Варто згадати й антропогенно створені підземно-територіальні ЛК метрополітену з огляду на їхнє стратегічне значення. Добре відомо, що з урахуванням можливості використання як підземні укриття на випадок воєнних дій будувалися споруди метрополітену при його будівництві за радянських часів. У 2022 році, під час бомбардувань міст України метрополітен став надійним прихистком для тисяч киян, харків'ян, дніпрян, а також криворіжців (рис. 3 в).

Підземно-територіальні штучні утворення є об'єктом інженерно-геологічних, гідрогеологічних, геохімічних досліджень, а також є актуальним перспективним об'єктом ландшафтознавчих досліджень. Очевидно, що погляд на штучні острови, шахти, тунелі тощо



а



б



в

Рис.3. Підвідділ – антропогенно створені підземно-територіальні ландшафтні комплекси:

а – вугільна шахта, Донецький кам'яно-вугільний басейн

(фотомо: <https://poglyad.tv/popri-boyovi-diyi-vsi-vugilni-shahti-ukrayini-pracyuyut-na-povnu-potuzhnist-article>);

б – виробка соляної шахти (ДП «Артемсіль») (фотомо: <http://www.artyomsalt.com/ru/o-predpriyatii/ekskursii>);

в – старий тунель метрополітену, облаштований під бомбосховище (м.Кривий Ріг, 2022 р.) (фотомо: <https://9-channel.com/2022/03/05>)

як на ландшафтні утворення може видаватися дискусійним. Разом з тим, на штучно намитих ділянках та островах під дією природних процесів формується ґрунтово-рослинний покрив і тваринний світ; відбувається руйнування штучних островів внаслідок абразійних процесів, розвиваються інші природні процеси, що свідчать про їхнє функціонування як складних ландшафтних утворень. У згаданих підземно-територіальних ЛК основними компонентами є літооснова, повітря, вода. Внаслідок техногенного порушення та виїмки гірських

порід об'єм повітря значно збільшується, в шахтах воно набуває ролі одного з системоформуючих компонентів. Біотична складова тут присутня лише на рівні мікроорганізмів, тобто шахти є неповночленними антропогенно зміненими (створеними) ЛК.

Типи і підтипи антропогенно змінених ландшафтних комплексів. Критеріями виокремлення типів ЛК є сукупність взаємопов'язаних факторів ландшафтної диференціації – зональні кліматичні умови як провідний фактор, склад поверхневих

відкладів, зональні характеристики ґрунтово-рослинного покриву. Антропогенних змін на зональному рівні зазнає рослинний покрив, як наслідок відбуваються зміни у процесах ґрунтоутворення, відповідно, такі антропогенно змінені ЛК є педо-фітоваріантними.

Формування антропогенно змінених ЛК на рівні типів пов'язане із сільсько- та лісогосподарським виробництвом за умов зміни при їхньому запровадженні зонального типу рослинності. Заміна великих лісових площ агроугіддями у межах рівнинних та передгірських хвойно-широколистянолісових, широколистянолісових, лісостепових ландшафтів, а також створення масивів штучних насаджень лісу в степових ландшафтах стають причиною формування антропогенно змінених ЛК відповідних типів.

Помітний господарський вплив на природні ландшафти рівнинної території теперіш-

до н. е.) [11]. Аналізуючи вплив господарської діяльності людини на зміну ландшафтів зонального рівня, М.Д. Гродзинський зауважує, що «... лише в останній період існування цієї культури (кінець атлантичного-початок суббореального періоду голоцену) процеси змін зональних типів ландшафтів при його поєднанні з природними процесами зміни кліматичних умов охопив значні площі правобережного лісостепу Він став першим на території України процесом, викликаним людською діяльністю, який призвів до змін ландшафтів регіонального масштабу» [12, с.11].

У результаті тривалого сільськогосподарського освоєння і використання, цілеспрямованого покращення властивостей ґрунтів відбувається формування окультурених ЛК – агроландшафтів, які виконують функцію забезпечення потреб людини у продукції рослинництва (рис. 4). Надмірне, виснажливе



Рис. 4. Тип – антропогенно змінені поверхнево-територіальні ландшафтні комплекси (антропогенно змінені ЛК зонального рівня): зайняті орними землями з ценозами однорічних культур на місці широколистяних лісів (Західноподільська височинна область, околиці с. Товсте, Тернопільська обл. (фото Л. Сорокіної, супутниковий знімок Google)

ньої України, що може бути розглянутий як початок формування антропогенно змінених ЛК на рівні типів, дослідники пов'язують із розвитком землеробства і скотарства за часів трипільської культури (VI-IV тисячоліття

використання сільськогосподарських земель, недотримання науково обґрунтованих технологій обробітку ґрунту супроводжується розвитком негативних природно-антропогенних процесів, перелік та інтенсивність яких зале-

жать від ландшафтних умов та характеру антропогенного впливу.

Агроландшафти, що віднесені до класифікаційного рівня типу антропогенно змінених ЛК, є такими, що характеризуються високим ступенем стійкості. Хоча вони здатні зберігати властивості окультурених ландшафтів лише при підтримуванні їх людиною, така постійна підтримка за умов традиційного господарювання може вважатися гарантованою – саме на зональному рівні, в масштабах України у цілому. Разом із тим, на локальному та регіональному рівнях наслідком бойових дій стає понівечення агроландшафтів. Також в окремих регіонах спостерігаються процеси втрати агроландшафтами властивостей окультурення та поступове відновлення природних ландшафтів на їхньому місці. Такі явища характерні, у першу чергу, для поліських регіонів, де спостерігається зменшення використання під оранку низькопродуктивних ґрунтів.

До типу антропогенно змінених ЛК віднесено й гірські, зайняті високогірними пасовищами, у минулому – під хвойними лісами. За даними [13], внаслідок випасання худоби верхня межа лісу в Карпатах була штучно знижена, що також є свідченням зміни зонального типу ландшафтів.

Набагато пізнішим і менш поширеним є формування антропогенно змінених ЛК рівня типу (підтипу) у степовій зоні України в результаті створення великих масивів лісових культур (рис. 5). Як перші спроби лісорозведення у степовій зоні називають штучні насадження у Північно-Західному Приазов'ї у 1830-ті роки. Такі роботи виконувались «німцями та представниками етнокультурної групи меконітів ... з метою покращення мікроклімату сухого степу та урізноманітнення його ландшафту ...» [14, с. 125].

Проблеми формування у степовій зоні

лісових масивів, методи лісорозведення та вивчення розвитку насаджень з позицій ландшафтознавства знайшли розвитку завдяки дослідженням П.С. Погребняка (1953, 1962 та інші роботи). Сучасні дослідження лісокультурних ландшафтів степової зони присвячені аналізу їхньої структури, парадинамічних зв'язків з прилеглими природними та антропогенно зміненими ЛК, шляхам збереження та підвищення стійкості, ролі штучних лісонасаджень у регулюванні техногенних процесів [14, 15 та інші]. Автори відзначають системоформуючу роль лісокультурних ЛК степової зони, наголошують на необхідності регулярного запровадження заходів для підтримки функціонування штучних лісонасаджень. Також відзначено недостатню увагу ландшафтознавців до їхнього вивчення. Лісові масиви, створені у другій половині XIX та на початку XX століть у степу з метою поліпшення стану сільськогосподарських угідь, забезпечення населення деревиною та захисту від пилових бур. Великоанадольський ліс (Волноваський район Донцької обл.), Старобердянський ліс, Алтагірське і Радивонівське лісництва (Мелітопольський р-н Запорізької обл.), які є заповідними територіями регіонального та державного значення, станом на травень 2022 р. перебувають на окупованих російськими загарбниками територіях, зокрема, там, де відбувалися активні бойові дії.

Як негативні природно-антропогенні процеси, що можуть проявлятися в ЛК зонального рівня і бути чинниками їхніх змін, є забруднення, вторинний перерозподіл та акумуляція забруднювальних речовин в ландшафтах. Основні види забруднень, що можуть мати глобальний характер – радіоактивне, збільшення показників якого може бути наслідком захопленням та нецивілізованого поводження окупантів на українських АЕС (Чорнобильській та Запорізькій), а також техногенне забруднення іншими речовинами, зокрема такими,



Рис. 5. Тип – антропогенно змінені поверхнево-територіальні ландшафтні комплекси (антропогенно змінені ЛК зонального рівня): зайняті культурними лісонасадженнями у межах степової зони. Соснові насадження Раденського лісництва, що поруч з територією Національного природного парку «Олешківські піски» у межах Козачелагерьської піщаної арени (фото Л. Сорокіної, супутниковий знімок Google)

що стали наслідком бойових дій. За даними [16], «під час детонації ракет та артилерійських снарядів утворюється низка хімічних сполук: чадний газ (CO), вуглекислий газ (CO_2) ..., закис азоту (N_2O), діоксид азоту (NO_2), формальдегід (CH_2O), пари ціанистої кислоти (HCN), азот (N_2), а також велика кількість токсичної органіки, окислюються навколишні ґрунти, деревина, дернина, конструкції».

Види і підвиди антропогенно змінених ландшафтних комплексів. Класифікаційний рівень вид ландшафтних комплексів виокремлюється за критеріями єдності геологічного фундаменту, рельєфу, кліматичних умов, а також одноманітного сполучення гідротермічних умов, ґрунтів,

30

біоценозів, однакового набору ландшафтних комплексів. Ідентифікація видів антропогенно змінених ЛК виконується на основі врахування змін однієї або кількох зазначених властивостей ландшафту. При цьому вплив діяльності людини та її наслідки простежуються у межах всього ландшафту, який і розглядається як антропогенізований. Однозначність критеріїв визначення підвиду ландшафтних комплексів (місцевості) як певної відміни літогенної основи у межах ландшафту, робить конкретною й ідентифікацію підвидів антропогенно змінених ЛК. Видами і підвидами антропогенно змінених ЛК є, наприклад, літоваріантні ландшафти у зонах впливу гірничопромислових підприємств. Як самостійні види та підвиди

антропогенно змінених ЛК розглядаються також ландшафти, що характеризуються суцільним перетворенням фітокомпонета (незалежно від того, чи відбувається зміна зонального типу рослинності), наприклад, агроландшафти, де природна рослинність замінена культурною.

Найдавніші зміни ЛК на рівні видів в результаті діяльності людини пов'язані з розвитком сільського та лісового господарства. Види фіто-педоваріантних антропогенно змінених ЛК із домінуванням агроценозів можуть бути виділені, якщо внаслідок антропогенних змін сільгоспугіддя домінують у структурі ландшафту. Прикладами є поліські ландшафти «лесових островів» з найбільш родючими в регіоні ґрунтами, які інтенсивно використовуються під оранку. До видів антропогенно змінених ландшафтних комплексів із домінуванням штучних лісонасаджень на сьогодні може бути віднесено значну кількість поліських та широколистянолісових ЛК відповідного класифікаційного рангу, оскільки сучасні ліси є переважно культурними насадженнями.

На рівні виду та підвиду антропогенно змінених поствоєнних ЛК можна розглядати такі, де природні компоненти (переважно вже змінені господарською діяльністю) зазнали порушень при активних бойових діях. Оборонні споруди, вирви від бомбардувань та інші порушення, а також техногенне забруднення стають причинами втрати ландшафтами природних властивостей. Зазнають змін цілісність і властивості ґрунтового та рослинного покриву, відбувається порушення поверхневого та підземного стоку тощо. Проблеми відновлення поствоєнних ландшафтів, що віднесено до класифікаційних єдностей види і підвиди (а також нижчих рангів), пов'язані не лише з покращенням їхніх природних властивостей та здатності виконувати різноманітні екосистемні послуги, а в першу чергу – з їхнім

розмінуванням. За опублікованими даними за-смічені вибухонебезпечними предметами території становлять в Україні близько 300 тис. км². [17].

До видів антропогенно змінених віднесені також ЛК, що характеризуються зміною літооснови – наприклад, гірничопромислові, а також міські у їхньому трактуванні як «індивідуальні природні ландшафти або їхні частини, що зазнають різноманітних антропогенних змін внаслідок формування і розвитку міського поселення» [18, с.19]. Поствоєнні зміни цих ЛК пов'язані зі знищенням російським агресором українських міст. Внаслідок урбіциду виникли значні території, непридатні для життя людини. Адекватну назву ландшафтам, які зазнали цілеспрямованого знищення міст, важко знайти. В Україні частково або повністю зруйновано десятки міст і містечок (Маріуполь, Волноваха, Охтирка, Чернігів, Ірпінь, Бородянка та багато інших). На місці окультурених міських ландшафтів, що формувалися сторіччями, залишилися руїни, які потребують не лише відбудови, а й комплексного відновлення міського середовища (рис. 6). Проблеми повоєнного відновлення міст активно розглядаються у державі, велика увага їм приділена у містобудівній, архітектурній галузях. Начасі й питання відновлення українських міст з використанням даних про ландшафтні умови їхніх територій. Саме такими є сучасні зарубіжні та вітчизняні ландшафтно-планувальні та просторовопланувальні розробки [19, 20], які спрямовані на віднайдення оптимальних містобудівних рішень.

Відміни і варіанти антропогенно змінених ландшафтних комплексів, як і види антропогенно змінених ЛК, виділяють за критерієм перетворення одного або кількох компонентів ЛК відповідного класифікаційного рівня. У межах кожного класифікаційного рівня представлені літо-,



а



б



в



г

Рис.6. Вид – антропогенно змінені міські ландшафти та наслідки їхніх бомбардувань у 2022 році – Ірпінь (а, в) та Рубіжне (б, г)

гігро-, фіто-педоваріантні ЛК, виникнення яких спричинене діяльністю людини, пов'язаної з різноманітними напрямками господарського використання ландшафтних утворень локального рівня. Значна кількість таксонів антропогенно змінених ЛК представлені на локальному рівні класифікації ландшафтів і мають велику різноманітність у сучасній ландшафтній структурі регіонів України. Найвразливіші до антропогенних впливів ЛК, що належать до класифікаційних єдностей відміни і варіант, зазнають найсуттєвіших ушкоджень внаслідок створення оборонних споруд і ведення бойових дій (рис.7). Антропогенно змінені ландшафтні урочища і фації (відміни і варіанти антропогенно змінених ЛК) потребують постійного підтримування та відновлення

для забезпечення їхнього функціонування у заданому режимі.

Проблеми відновлення поствоєнних ландшафтів. Єдності антропогенно змінених ЛК, що належать до різних класифікаційних рівнів, зокрема, такі, що виникли внаслідок воєнних дій, відрізняються за характером і ступенем змін/порушень, які мають бути враховані при розробці заходів їхнього відновлення. Окрім згаданих вище проблем відновлення різнорангових ЛК, що постраждали внаслідок воєнних дій (розмінування територій, відбудова міст на основі сучасних просторово-планувальних розробок тощо), важливим завданням для природоохоронців є фіксування, облік та розрахунок збитків, що нанесені ландшафтам України. Такі роботи виконуються державними установами та громадськими організаціями. За даними офіційного вебпорталу Парламенту України, станом на березень 2022



а



б



в

Рис. 7. Відміни і варіанти антропогенно змінених ЛК: літоваріантні ландшафтні комплекси:

а – із штучно створеними валами у межах підвищених лесових рівнин, у минулому під дібровами – вали скіфського городища, с. Більськ, Полтавська обл. (Фото Л. Сорокіної);

б – із порушеною (на локальному рівні) літоосною у межах сильнопокатих схилів Кременецького горбогір'я – кар'єр із видобутку крейди, м. Кременець, Тернопільська обл. (Фото Л. Сорокіної)

в – із порушеною (на локальному рівні) літоосною внаслідок ракетного обстрілу, Дніпропетровський р-н Дніпропетровська обл. (фото – <https://socportal.info/ua/news/okkupantynanesli-raketnyi-udar-po-dnepropetrovskoi-oblasti/>)

року «агресор веде бойові дії на території 900 об'єктів природно-заповідного фонду площею 12406,6 кв. км (1,24 млн га), що становить близько третини площі природно-заповідного фонду України» [21]. На інтерактивній карті, що вміщена на сайті [16], зафіксовано відомості про наслідки воєнної агресії, які призвели до заподіяння шкоди природному середовищу (з рубрикацією «вплив на наземні та морські екосистеми, енергетична безпека, промислових об'єктів, ядерна безпека»). Користувачі мають можливість долучати нові відомості до зафіксованих даних. Фахівцями Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України опрацьована «Методика визначення розміру шкоди завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії

воєнного стану» [22].

Завдання ландшафтознавців у вирішенні проблем відновлення поствоєнних ландшафтів ми вбачаємо в участі у розробленні документів просторового планування, а саме у формуванні методичних підходів щодо використання результатів вивчення та оцінювання ландшафтів у просторовому плануванні, а також у наданні установам і організаціям, у полі діяльності яких опрацювання державних та регіональних програм відновлення територій, достовірних і детальних геопросторових даних про сучасний стан ландшафтів.

Висновок. Новизна дослідження. Застосування принципів класифікування природних ландшафтів, що ґрунтуються на аналізі зональних та азоняльних факторів ландшафтно-ї диференціації, у комплексі з морфогене-

тичним підходом до вивчення антропогенно змінених ЛК стали основою для опрацювання єдиної класифікації природних і антропогенно змінених ландшафтних комплексів. Принцип класифікування антропогенно змінених ЛК як варіантів природних, поєднання сучасних природних і різною мірою змінених ЛК у єдину систему різнорангових одиниць складають новизну дослідження. Єдності антропогенно змінених ЛК представлені не на всіх класифікаційних рівнях і не утворюють самостійної ієрархії. Вони є невід'ємною складовою у загальній схемі різнорангових ЛК. Антропогенно змінені ЛК, що належать до класифікаційних рангів *підвідділи, тити, види, підвиди, відміни і варіанти* значно поширені у ландшафтній структурі території України. На всіх зазначених класифікаційних рівнях присутні єдності ЛК, виникнення яких спричинене військовою діяльністю та веденням бойових дій. Їхнє повоєнне відновлення ставить перед ландшафтознавцями України завдання вивчення сучасного стану ландшафтів, опрацювання методичних прийомів їхнього відновлення та інтегрування своєї діяльності у міжгалузеві проекти з відновлення країни та її регіонів.

Бібліографічні посилання

1. Sorokina L.Yu. (2021). The genetic landscape science research of anthropogenically changed landscapes of Ukraine. Abstract ... doctor of geographical sciences. Kyiv. 40 p. [In Ukrainian]. [Сорокіна Л.Ю. Генетико-ландшафтознавче дослідження антропогенно змінених ландшафтів України. Автореф.док. геогр.наук. Київ. 2021. 40 с.]
2. Sorokina L.Yu. (2019). The integrated classification of natural and anthropogenically modified landscape complexes. Institute of Geography of the NAS of Ukraine. Kyiv.: Stal Publishing House. 105 p. [In Ukrainian]. [Сорокіна Л.Ю. Єдина класифікація природних і антропогенно змінених ландшафтних комплексів. Інститут географії НАН України. К.: Вид-во «Сталь», 2019. 105 с.]
3. Babak E. (2010). Features of formation of bases which are artificially created on considerable by area of floodplain lands in terms of urban development // Scientific and Technical Collection «Modern technologies, materials and structures in construction» Vol. 8. № 1. p. 55-57. [In Ukrainian]. [Бабак Е. Особливості формування основ, які штучно створені на значних за площею заплавлених землях в умовах міської забудови // Науковотехнічний збірник «Сучасні технології, матеріали і конструкції вбудовицтві» Т. 8. № 1. 2010. с.55-57. URL: <https://stmkvb.vntu.edu.ua/index.php/stmkvb/article/view/90/90>]
4. Bogdanchuk S. (2014). The most secret Nikolaev island // the newspaper «Ochakov week» № 50, 03/20/14 [In Russian] [Богданчук С. Самый засекреченный николаевский остров // газета «Очаківський тиждень» № 50, 20.03.14]. URL:<http://niklife.com.ua/citylook/4269113>
5. Klishchuk L. (2019). Maisky Island: as an artificial embankment in the Black Sea became the base of «seals» SSO ZSU // Novynarnia. News of Ukraine at war. 09/04/19 [In Ukrainian]. [Клішук Л. Острів Майський: як штучний насип у Чорному морі став базою «морських котиків» ССО ЗСУ // Новинарія. Новини України, що воює. 04.09.2019. URL: <https://novynarnia.com/2019/09/04/ostriv-mayskyi/>
6. Diving and special training of law enforcement officers took place for two weeks on the islands of Pervomaisky, Berezan and Tendrivska spit (2021). // State Border Guard Service of Ukraine. Official website. 08/03/2021 [In Ukrainian]. [Водолазна та спеціальна підготовка правоохоронців проходила упродовж двох тижнів на островах Первомайський, Березань та на Тендрівській косі. // Державна прикордонна служба України. Офіційний вебсайт. 03.08.2021.] URL: <https://dpsu.gov.ua/>
7. Water Fund of Ukraine: Artificial reservoirs - reservoirs and ponds: Handbook (2014). / Ed. V.K.Khilchevsky, V.V. Grebin. K.: Interpress, 164 p. [In Ukrainian]. [Водний фонд України: Штучні водойми – водосховища і ставки: Довідник / За ред. В.К.Хільчевського, В.В.Гребеня. К.: Інтерпрес, 2014. 164 с.]
8. Vyshnevsky V.I. (2011). The Dnipro River: Scientific publication / K.: Interpress LTD, 384 p. [In Ukrainian]. [Вишневський В.І. Ріка Дніпро: Наукове видання / К.: Інтерпрес ЛТД, 2011. 384 с.]
9. Water from the captured hydroelectric power plant floods Nova Kakhovka (2022) // Ukrinform. 05/21/2022 [In Ukrainian]. [Вода із захопленої ГЕС затоплює Нову Каховку// Укрінформ.

- 21.05.2022] URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-regions/3488561-voda-iz-zahoplenoi-ges-zatopluie-novu-kahovku-zmi.html>
10. Preliminary assessment of the environmental hazard of reserve sources of domestic and drinking water supply for the population of Donbass (Donetsk and Lugansk regions) in the context of the ATO (2017). K. 123 p. [In Russian] [Предварительная оценка экологической опасности резервных источников хозяйственнопитьевого водоснабжения населения Донбасса (Донецкая и Луганская области) в условиях АТО. К. 2017. 123 с.] URL: <http://docplayer.ru/75794335-1-regionalnaya-harakteristikakolichestva-i-ekologicheskogo-sostoyaniya-poverhnostnyh-i-podzemnyh-voddonbassa-2.html>
 11. Pashkevich G.O. Videiko M.Yu. (2006). Agriculture of the tribes of Trypillia culture. K. 143 p. [In Ukrainian]. [Пашкевич Г.О. Відейко М.Ю. Рільництво племен трипільської культури. К., 2006, 143 с.]
 12. Grodzynskyi M.D. (2019). Middle holocene post-agricultural steppization – the first in the area of Ukraine anthropogenic landscapes transformation of regional scal // Ukr. geogr. journal., №2. p. 3-12. <https://doi.org/10.15407/ugz2019.02.003> [In Ukrainian]. [Гродзинський М.Д. Середньоголоценове постагрікультурне остепнення – перше на території України антропогенне перетворення ландшафтів регіонального масштабу // Укр. геогр. журн., 2019. № 2. С. 3-12. . <https://doi.org/10.15407/ugz2019.02.003>]
 13. Baitsar A.L. (1993). Current state of the upper forest border in the landscape of Chornohora // Visnyk of Lviv. University. Ser. geogr. Vol. 19. P. 56-59. [In Ukrainian]. [Байцар А.Л. Сучасний стан верхньої межі лісу в ландшафті Чорногора // Вісник Львів. ун-ту Сер. геогр. Вип. 19. 1993. С. 56-59.]
 14. Hrishko S.V. (2012). Periodization of the development of cultural forest landscapes of the North-Western Azov region // Physical geography and geomorphology. Vol. 4 (68) p. 123-128. [In Ukrainian]. [Гришко С.В. Періодизація розвитку лісокультурних ландшафтів Північно-Західного Приазов'я // Фізична географія та геоморфологія. 2012. Вип. 4(68) С. 123-128.]
 15. Vorovka V.P., Hryshko S.V. (2015). Staroberdiansk forest as a silvicultural paradynamic landscape // Bulletin of V.N. Karazin Kharkiv National University/ Series "Ecology" № 1147: vol. 12. pp. 84–90. [In Ukrainian]. [Воровка В.П., Гришко С.В. Старобердянський ліс як лісокультурний парадинамічний ландшафт // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Екологія» № 1147 (2015): вип. 12. 2015. С. 84-90.]
 16. Center for Environmental Initiatives "Ekodia". Nature and war: how Russia's military invasion affects Ukraine's environment (2022) [In Ukrainian]. [Центр екологічних ініціатив "Екодія". Природа та війна: як військове вторгнення Росії впливає на довкілля України] URL: <https://ecoaction.org.ua>
 17. After the war, Ukraine will need 5-7 years to demine the territory (2022) [In Ukrainian]. [Україні після війни знадобиться 5-7 років для розмінування території 21/05/2022] URL: <https://delo.ua/uk/society>
 18. Tymulak L.M. (2010). Landscapes of Ivano-Frankivsk city // Ukr. geogr. journal, № 4. p.17-28. [In Ukrainian]. [Тимуляк Л.М. Ландшафти міста Івано-Франківська // Укр. геогр. журн. 2010. № 4. С. 17-28.]
 19. Heiland, S. (2010). Landschaftsplanung. In: Henckel, D. et al. (Hrsg.): Planen – Bauen – Umwelt. Ein Handbuch. Wiesbaden. P. 294-300.
 20. Rudenko L.G., Marunyak E.O., Golubtsov O.G., Lisovsky S.A., Chekhniy V.M., Farion Yu.M. (2014). Landscape planning in Ukraine / ed. L.G. Rudenko. K.: Abstract, 2014. 144p. [In Ukrainian]. [Руденко Л.Г., Маруняк Є.О., Голубцов О.Г., Лісовський С.А., Чехній В.М., Фаріон Ю.М. Ландшафтне планування в Україні / під ред. Л. Г. Руденка. К. : Реферат, 2014. 144 с.]
 21. Official webportal of the Parliament of Ukraine [In Ukrainian]. [Офіційний вебпортал Парламенту України] URL: <https://www.rada.gov.ua/news/razom/220659.html>.
 22. Methods for determining the amount of damage to land, soils due to emergencies and / or armed aggression and hostilities during martial law. (2022). [In Ukrainian]. [Методика визначення розміру шкоди завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0406-22#n14>

УДК 911.2

DOI: 10.31652/2786-5665-2022-2-36-45

Петлін В.М.

Доктор географічних наук, професор, професор кафедри фізичної географії.

Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна.

petlin@ukr.net

ORCID:0000-001-7925-7594

ВНУТРІШНЯ СТРУКТУРА ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ОРГАНІЗОВАНОСТІ ПРИРОДНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СИСТЕМ

Розглянуто внутрішню структуру залежностей, які контролюють просторово-часову організованість природних територіальних систем. Зазначено, що будь-яка з них характеризується прямою й антиномічною складовими. Саме тому такі залежності належать до ймовірнісних. Наявність у багатьох законів, закономірностей, принципів тощо антиномій надає можливість припустити, що в зоні ймовірно непрямої дії залежностей перебувають, а отже, і домінують, асиметричні залежності, тобто зі зворотною дією, котрі певним чином врівноважують дію прямих. Це відбиття дії принципу, який свідчить, що те, що абсолютно ймовірне, ніколи не буває стійким. А для того, щоб будь-яке явище характеризувалося стійкістю, воно має врівноважуватися протилежністю. Таке явище характеризується також динамічністю, а також інваріантністю. Динамічність співвідношення прямої та антиномічної внутрішніх складових не лише є проявом загальної мінливості природи, а й забезпечує цим залежностям стійкості на фоні таких мінливостей. Інваріантність будь-якої організаційної залежності становлять стабільні співвідношення між її прямою й антиномічною складовими. Руйнування такого інваріантного співвідношення призводить до деструктивних явищ у межах цілісної залежності, що може бути значно більш згубним для організованості ландшафтної сфери загалом, ніж, наприклад, її глобальне забруднення. Загалом врахування внутрішньої структури організаційних залежностей природних територіальних систем дає змогу уникати певних помилок у їх застосуванні.

Ключові слова: внутрішня структура залежностей, динаміка співвідношення прямих і антиномічних складових, інваріант залежностей.

Petlin V.M. INTERNAL STRUCTURE OF REGULARITIES OF ORGANIZATION OF NATURAL TERRITORIAL SYSTEMS

The internal structure of dependencies that control the spatiotemporal organization of natural territorial systems is considered. It is noted that any of them is characterized by direct and antinom components. That is why such dependences are probabilistic. The presence of antinomies in many laws, regularities, principles, etc. Suggests that in the zone of probabilistic indirect action of dependences there are, and therefore dominate, asymmetric dependencies, with reverse action, which in some way balance the action of direct ones. This is a reflection of the principle that what is absolutely probable is never stable. The formations that make up the world and the dependencies that control their organization are not only characterized by systemic autonomy, but also by functional interconnection, that is, everything is in its place and performs only its inherent function. And in order for any phenomenon to be characterized by stability, it must be balanced by the opposite.

This phenomenon is also characterized by dynamism and invariance. The dynamics of the ratio of direct and antinomic internal components is not only a manifestation of the general variability of nature, but also provides these dependencies with stability against the background of such variability. The invariance of any organizational dependence is a stable relationship between its direct and antinomic components. The destruction of such an invariant relationship leads to destructive phenomena within the framework of integral dependence, which can be much more detrimental to the organization of the landscape as a whole than, for example, its global pollution. These dependencies are the background for any territorial formations and form the basis for a significant set of

other dependencies. In general, each of these dependences is characterized by a certain degree of probability of direct and antinomic components.

The main set of organizational dependencies on natural territorial systems covers the patterns of formation of their integrity, internal and external balance against the background of continuous variability, systemicity of all components (from component content and structure to systemic integrity), spatial and temporal stability, internal geological equivalence background emergence. These properties of systems are considered in article.

The analysis shows that the vast majority of the considered dependencies are characterized by a high degree of probability (sometimes 82.5%). The average degree of probability is 16.2% of all considered dependencies, and only 1.3% of the considered – with low probability. The average probability of the direct component of organizational dependencies is about 80%, and antinomic – about 20%, respectively

In general, taking into account the internal structure of organizational dependencies of natural territorial systems makes it possible to avoid certain mistakes in their application.

Key words: internal structure of dependences, dynamics of ratio of direct and antinomic component, invariant of dependences.

Актуальність теми дослідження.

Будь-який об'єкт у Всесвіті, від найменшого до найбільш гігантського, характеризується наявністю симетрійно-асиметрійної будови й відповідно організаційними залежностями, що також мають симетрійно-асиметрійні ознаки. Відтак будь-який закон, принцип, науковий факт тощо в будь-який проміжок часу існування об'єктів, яким вони належать, є обов'язково ймовірнісними. Тобто вони характеризуються наявністю прямих залежностей зі значною ймовірністю і тих, які найчастіше й сприймаються як симетрійні, вони чинні будь-де та будь-коли. Та виникає питання: які залежності належать тій частині організаційних явищ, які перебувають поза ймовірністю їх прямої дії? Наявність у багатьох законів, закономірностей, принципів тощо антиномій надає можливість припустити, що в зоні ймовірно непрямої дії залежностей перебувають, а отже, і домінують, асиметрійні залежності, тобто зі зворотною дією, котрі певним чином врівноважують дію прямих. Це відбиття дії принципу, який свідчить, що те, що абсолютно ймовірне, ніколи не буває стійким. А для того, щоб будь-яке явище характеризувалося стійкістю, воно має врівноважуватися протилежністю.

Більше того, такий стан концептуально-організаційних залежностей повинен бути динамічним (співвідношення між прямою й антиномічною залежностями повинно мати коливальний характер), а також інваріантним, що й забезпечує просторово-часову стійкість будь-яких складових Усесвіту.

Аналіз попередніх досліджень. Образно уявлення про те, що концептуальні організаційні залежності, котрі належать системам Усесвіту, є лише прямими, вибудовує своєрідну для них клітку, яка не дає їм змоги активно функціонувати. Тобто наявність у концептуальних організаційних залежностей асиметрійності належить до механізмів, які забезпечують їм симетрійне поширення в просторі й часі. Таке явище фіксували низка природознавців. Саме тому серед організаційних залежностей залежностей природних систем є абсолютно протилежні.

Метою цього дослідження є аналіз симетрійно-асиметрійних властивостей концептуальних організаційних залежностей, притаманних природним територіальним системам.

Результати дослідження. У світі поряд із пріоритетною впорядкованістю існує врівноважувальна невпорядкованість, що проявляється в межах всієї ієрархічної його струк-

тури. Те саме стосується й аксіом існування систем у природі, відповідно до якої немає й не може бути комплексів, ізольованих у самих собі: кожен оточений середовищем, інакше організованими комплексами, іншими активностями. Вони текстологічні йому «ворожі», тобто розгортаючись за своїми напрямками, вони спроможні порушувати його форму, руйнувати його [2]. Якщо саме визначення аксіомі цілком сприймається, то наступний коментар викликає застереження, оскільки антиномічно до нього середовище систем не лише найчастіше не є до нього «ворожим», а й воно є тією причиною, яка створює цю систему. Головна властивість природних систем – їх узгоджене (гармонійне) співіснування в симетрійно-асиметрійному світі, що підтверджує системна аксіома: світ, де ми живемо, системний, тобто характеризується взаємопов'язаними утвореннями, у яких різноманітні елементи і притаманні їм залежності, пов'язані відношеннями, утворюють дещо ціле, єдине, яке відрізняється від їх середовища та пов'язане з ним [13]. Утворення які складають світ і залежності, котрі контролюють їх організованість, не лише характеризуються системною автономністю, а й функціональним взаємозв'язком, тобто все перебуває на своєму місці й виконує лише йому притаманну функцію.

Основний об'єм залежностей щодо територіальних утворень пов'язаний з властивістю їх цілісності. Принцип цілісності узагальнено трактують як розгляд організаційно цілісного утворення у вигляді фізичної системи в усій повноті його елементів, суттєвих зв'язків і відношень. Такий методичний принцип характеризується наявністю антиномічних трактувань, що виникали ще на початку його формування. Переважно вони полягали в тому, що організаційне ціле трактували як не просто сукупність взаємопов'язаних елементів, а як нове функціональне утворення з емерджент-

ними ознаками. Тут поняття «емерджентність» сприймають як суттєву властивість структурованих тіл, пов'язану з виникненням інтегральних новостворених якостей, які відсутні в кожній з інтегрованих складових або їх сукупності [8].

Оскільки територіальні системи належать до системних утворень, то вони підпорядковані всій сукупності системних залежностей. Загалом концепція системності ґрунтується на принципах загальної теорії систем, розроблених ще О. Богдановим і Л. фон Берталанфі. Відомо близько двох десятків таких принципів, але найважливішими базовими принципами, на котрі спирається загальна теорія систем та системний аналіз, є лише два. До них належать:

- 1) принцип системності: зумовлює необхідність спільного розгляду системи як цілого і як сукупності елементів, дослідження будь-якої частини системи разом із її зв'язками з іншими частинами та із зовнішнім середовищем;
- 2) принцип ізоморфізму постулює наявність однозначної (власне ізоморфізм) чи часткової (гомоморфізм) відповідності структури однієї системи структурі іншої, що дає змогу моделювати одну систему за допомогою іншої, подібної в деякому відношенні.

Ці принципи характеризуються симетрійністю вже за своєю загальністю. Водночас їх асиметрійність полягає в індивідуальності будь-якої природної територіальної системи, яка залежить не лише від компонентної наповненості, а й від станово-функціональних і стадійно-еволюційних особливостей. Те, що властивості елементів і систем у цілому визначаються їхньою внутрішньою функціональною структурою є прямою залежністю (твердженням), але те, що ці властивості значною мірою залежать від особливостей дотич-

них систем (зовнішнє функціонування), є залежністю антиномічною.

Те, що окремі елементи територіальних систем можуть мати більшу активність, ніж ціле, є прямою залежністю, але те, що ця активність нівелюється організаційною їх цілісністю, з метою забезпечення їм стабільного існування в часі та просторі і, як наслідок, реально знижується – це антиномічне твердження має значно вищу цінність для територіально-системної організованості загалом. Пряма складова залежності у вигляді твердження, що стійкість таких систем зумовлена стабільністю їхніх елементів супроводжується антиномічною залежністю, що стверджує: стійкість територіальних систем значною мірою формується під впливом дотичних територіальних утворень. Тут єдність прямої й антиномічної складових залежності формує організаційну цілісність стійкості систем. Твердження, що самоорганізація природних територіальних систем зумовлена тією кількістю енергії, яка надходить до них зовні у постулатах властивості системної сутності геосистем є прямою складовою контролюючих залежностей. Доволі потужна антиномічна складова цих залежностей стверджує, що ефективність самоорганізаційних явищ у геосистемах насамперед залежить від якості інформації, котра до них надходить, тобто поки інформаційно геосистеми не будуть готові до певних самоорганізаційних рухів, вони не виникнуть, незважаючи на будь-яку кількість енергії, яка до них надходить. Те, що територіальні системи належать до динамічних імовірнісних систем, є незаперечною прямою складовою їх організаційних залежностей. Водночас у реальних дослідженнях імовірність властивостей, зв'язків і процесів у геосистемах ігнорується.

Сучасний етап розвитку вчення про природні територіальні системи характе-

ризується поглибленим вивченням геоекологічних територіальних утворень. Геоекологічна концепція – це система доказів основних положень геоекології, тобто геоекологічна система поглядів на те чи інше явище, що відбувається в межах геотериторіальних утворень. Об'єктом дослідження тут є геоекосистеми як керовані або контрольовані людиною територіальні системи, що є нерозривною єдністю центральної системи з її екологічним середовищем [10]. Сама постановка досліджень на рівні геоекологічного знання містить симетрійно-асиметрійне завдання: вивчення антропогенних й антропогенно-контрольованих територіальних систем у поєднанні з природними (натуральними, за Г. Денисиком) природно (спонтанно) контрольованими. Організаційні залежності, які контролюють виникнення та розвиток геоекосистем, характеризуються також симетрійно-асиметрійними положеннями. При цьому основною ознакою існування системної організованості в природі вважають появу емерджентних властивостей у територіальних утворень. Аксиома емерджентності стверджує, що системи володіють властивостями, які відсутні в їхніх підсистемах (ціле більше від суми своїх частин). Висновком із цієї аксіоми є правило непередбачуваності синтезу: на основі аналізу частин неможливо передбачити повністю властивості цілісної системи [5]. Антиномічним твердженням емерджентної аксіоми є те, що емерджентність не лише проявляється в тому, що ціле більше від суми своїх частин, а й те, що ціле не більше й не менше від суми своїх частин – це якісно інше утворення. Функціональну інтерпретацію емерджентна аксіома отримала в законі емерджентності, який стверджує, що для того, щоб система максимально реалізувала свій потенціал ефективності, потрібно насамперед, щоб вона максимально проявила свої емерджентні (системні) властивості. Саме тоді

ефект дії системного цілого буде максимально перевищувати суму ефектів дії окремо взятих підсистем. Для цього треба, щоб реалізувалися дві часто взаємопротилежні передумови: децентралізації оперативної діяльності окремих підсистем і централізованого регулювання їхньою діяльністю на рівні системи в цілому [6]. Тобто закон емерджентності ефективно організує територіальні системи лише у випадку існування емерджентного ефекту на фоні тісної взаємодії симетрично-асиметричних явищ, пов'язаних із децентралізацією й централізацією їх функціональної організованості.

Відомою є залежність у вигляді ефекту зростання величини емерджентності, яка свідчить, що емерджентність природних систем, зазвичай, підвищується в часі [4]. Очевидно, що до такого твердження потрібно внести корективи. Оскільки цілісні властивості системи характеризуються певними показниками внутрісистемного різноманіття, то обов'язково виникне ситуація, коли це різноманіття суперечитиме з різноманіттям навколишнього функціонального середовища. Система почне втрачати стабільність і, врешті-решт, через стан самоорганізації зруйнується й на її місці виникне якісно інше територіальне утворення. Тобто ефект зростання величини емерджентності має стабілізаційно-дестабілізаційні риси, хоча межа стабілізаційного зростання емерджентності в природних територіальних системах має індивідуальний характер. Подібна стабілізаційно-дестабілізаційна властивість природних територіальних систем є показником існування в ефекті зростання величини емерджентності симетрично-асиметричний рис, де стабілізації відповідає симетричність, а дестабілізації – асиметричність.

Будь-яка природна територіальна система формується із сукупності системоформувальних компонентів, які взаємодіють між собою. Водночас, відповідно до наукового

факту, формування системи із сукупності компонентів взаємодія, узятя в загальному вигляді, не спроможна сформувати системи з компонентної сукупності. Відповідно, і всі формулювання системи, що ґрунтуються лише на «взаємодії» та на «впорядкуванні» компонентів, виявляються неспроможними [1]. Тобто повинен існувати особливий системоформувальний чинник, який і призводить до виникнення системного утворення. Таким чинником і є явище емерджентності, котре виникає під контрольною дією інформаційних програмованих впливів. Залежності, які контролюють цей процес, повинні враховувати необхідність виникнення функційно-поляризованого простору майбутньої системи. Для цього самі системоформувальні залежності повинні бути певним чином поляризованими, тобто симетрично-асиметричними.

Та все ж таки речовинною основою створювальної системи є компоненти й пов'язані з ними чинники. Закон оптимуму системоформувальних чинників свідчить, що для будь-якої відкритої стаціонарної системи існує такий набір і поєднання в просторі й часі системоформувальних чинників (матеріальних, інформаційних, синергетичних), за якого буде досягнуто максимально можливе зниження ентропії в системі; за такого стану системи параметри системоформувальних чинників максимально відповідають цілям і завданням функціонування системи й найкращим чином ув'язують їх між собою [6]. У такий зв'язковій оптимізації існують провідні та підпорядковані ланки. Перефразовуючи відомий закон Блекмана, можемо стверджувати, що загальний вплив лімітувальних чинників у природних територіальних системах може перевищити поєднаний додатковий ефект інших чинників. Ця залежність стосується часу одразу після виникнення системного утворення й стверджує, що воно повинно мати мінімальні

показники ентропії, а також чітку цілеспрямованість лімітувальних чинників. Подібна пряма складова організаційної системної залежності характеризується значною ймовірністю. Водночас те, що не завжди системи, які з'являються характеризуються мінімальними показниками ентропії та цільовою єдністю лімітувальних чинників, що, наприклад, відбувається під час виникнення перехідних системних утворень, є антиномічною часткою такої залежності.

Суттєвим системо підтримувальним чинником є міжсистемні відносини. При цьому чинним є правило дії ландшафтознавчого чинника: дія ландшафтознавчого чинника не лише сама має системний характер, унаслідок системної просторово-часової організованості ландшафтних систем, він спроможний здійснювати та викликати (і завжди здійснює та викликає) системні зміни в об'єкті впливу, тобто ці зміни завжди характеризуються системною організованістю [9]. Та в межах будь-якої ландшафтної системи існує значна сукупність чинників, пов'язаних з їх компонентною наповненістю, які найчастіше в дослідженнях розглядають поза впливом централізованої системи. Тобто антиномічною складовою цього закону є твердження, що внаслідок дії навіть системоформувального чинника в ландшафтних утвореннях виникають ефекти, пов'язані як із системними, так і з несистемними змінами. Таке явище притаманне як внутрісистемним процесам, так і міжсистемним відносинам. При цьому саме міжсистемні відносини є лімітувальними й контрольними щодо чинників внутрісистемних. Так, принцип системної організації адаптивного реагування на чинники навколишнього середовища свідчить, що базовим є механізм життєдіяльності системи, що ґрунтується на положенні, що всі види пристосувальної діяльності функціональних складових і цілісної системи здійснюються за

допомогою ієрархічно організованих динамічних поєднань, які містять окремі елементи одного або різних складових [11]. Така пряма залежність урівноважується антиномічною складовою, що має таке трактування: пристосувальна діяльність у природних територіальних системах стосується не лише міжсистемних, а й внутрісистемних відносин, котрі не є ієрархічно організованими.

Загалом, характеристики й параметри природних територіальних систем тісно між собою узгоджені, що свідчить і про узгодженість залежностей, які їх контролюють. Проте, наприклад, свідчить закон синхронізації та гармонізації системних складових: у системі як самоорганізувальній єдності індивідуальні характеристики підсистем узгоджені між собою [11]. Одним із важливих висновків цього закону є те, що випадіння одного з ланцюгів системи змінює структуру й функції інших, пов'язаних із цим законом, або повністю змінює ціле. Ця пряма й надзвичайно ймовірна залежність водночас супроводжується наявністю антиномічної складової, яка полягає в тому, що, крім узгоджувальної складової, індивідуальні характеристики територіальних систем мають і не узгоджувальну, саме індивідуальну складову. Отже, функціональна єдність узгоджувальної й неузгоджувальної складових організаційних залежностей систем створює умови для стабільності організованості територіальних утворень.

Більш широкою залежністю узгодження внутрісистемних складових характеризується принцип системної додатковості. Відповідно до нього, підсистеми однієї природної системи у своєму розвитку забезпечують передумову для успішного розвитку та регуляції інших підсистем, що належать тій самій системі (якщо система не перебуває під впливом потужної зовнішньої деформації) [7]. Антиномічною складовою цього принципу є те, що

індивідуальність підсистем у межах цілісного системного утворення, крім зв'язувальних і координованих залежностей, мають суто індивідуальні незв'язані й некоординовані властивості. До таких, наприклад, належать внутріпідсистемні параметри компонентів, які тривалий час перебувають під дією саме цієї індивідуальної підсистемної структури і які відрізняють її від структур інших підсистем.

Загалом міжструктурні й міжсистемні відносини в організованості природних територіальних систем належать до екосистемних, котрі контролюються екосистемними залежностями. Вони переважно полягають у тому, що чим різноманітніші умови біотопів у межах екосистеми, тим більше видів містить відповідний біоценоз; чим більше видів містить екосистема, тим менше особин нараховують відповідні видові популяції; чим більша розмаїтість біоценозу, тим більша екологічна стійкість екосистеми; експлуатовані людиною системи, що представлені одним видом або дуже малою їх кількістю (агроценози із землеробськими монокультурами), нестійкі за своєю природою й не можуть самопідтримуватися; жодна частина екосистеми не може існувати без іншої [12]. Такі біоцентрично спрямовані екосистемні залежності мають аналоги і в екосистемній організованості, наприклад ландшафтних утворень. До них належать такі: чим різноманітніші умови внутрішньої організованості ландшафтних систем, тим більшим ступенем відрізняються їх функціональні структури; чим більша кількість у системі функціональних структур, тим менші відмінності між ними; підвищення стійкості ландшафтної системи впродовж її еволюційного розвитку спостерігається лише до стадії клімаксу, на пізніших еволюційних стадіях стійкість системи знижується; експлуатовані людиною ландшафтні системи відзначаються зниженням стійкості й саморегульованості.

Сукупність екосистемних залежностей, які контролюють екосистемну реалізованість природних територіальних систем, мають як прямі, так і антиномічні складові за ймовірнісною перевагою прямих. До антиномічних належать такі твердження: чим різноманітніші умови внутрішньої організованості систем, тим інтенсивніші між їхніми функціональними структурами взаємозв'язки і тим виникають більш сприятливі умови для вирівнювання між ними характеристик і параметрів; чим більша кількість у системі функціональних структур, тим вище різноманіття цілісної територіальної системи; стійкість територіальних систем значною мірою залежить не від стадій внутрішнього еволюційного розвитку, а від особливостей дотичних систем, котрі характеризуються контрольними й корегувальними функціями; експлуатовані людиною територіальні системи характеризуються антропогенною урегульованістю, що за науково обґрунтованих підходів здатне підвищити їхню просторово-часову стійкість.

Із залежностями, котрі контролюють індивідуальність системних територіальних утворень, пов'язаний і закон системного сепаратизму, відповідно до якого різноякісні підсистеми завжди структурно незалежні [3]. Як зазначає М.Ф. Реймерс, між ними існує функціональний зв'язок, може бути взаємопроникнення елементів, але це не позбавляє цілісностей, з яких складається система, структурної самостійності, не впливає на здатність самоорганізації та саморегуляції спільної системи. Антиномічним твердженням до такої індивідуальної залежності є те, що різноякісні підсистеми завжди характеризуються структурною єдністю в межах цілісного системного утворення й саме це забезпечує існування територіальних систем як таких.

Явище індивідуальності як властивість характеристик, ознак тощо, які відрізняють

одну систему або її структурну складову від іншої, притаманне також чинникам і залежностям, що контролюють і розвивають організованість територіальних систем. Так, відповідно до правила взаємодії чинників, одні чинники спроможні підсилювати або пом'якшувати силу дії інших чинників, але не здатні бути взаємозамінними [15]. Тобто складові системоформувальних процесів не взаємозамінні. Водночас експериментально доведено, що на певний час наближені компоненти, структури, чинники можуть переймати на себе функції ослабленого системоформувального компонента, структури чинника. Час, за який така дія може бути реалізована, можна визначити як час заміни функції. Тобто таке явище виступає в ролі антиномічної складової правила взаємодії чинників.

В організованості природних територіальних систем суттєву роль відіграє ефект нерівнозначності організаційно спрямованих зв'язків. Так, наприклад, відповідно до наукового факту переважання системних зв'язків над парними міжкомпонентними, усукупненні

ефекти впливу груп компонентів можуть перевищувати за значимістю ефекти парних взаємодій. Внутріфітоценотичні зв'язки зазвичай більш сильні, ніж ґрунтово-фітоценотичні й ніж зв'язки фітоценозу з рельєфом уміщуючих геосистем [14]. По-перше, виникає питання: внутріфітоценотичні зв'язки більш ефективні для саме фітоценотичної складової систем чи для самої цілісної територіальної системи, а також якщо розглядати ефекти зв'язків не в короткоперіодичні відтинки, а тривалі, то чи не будуть зв'язки фітоценозу й рельєфу не лише для цілісної системи, а й для самого фітоценозу пріоритетнішими? Тобто переорієнтування з компонентів на цілісні системи або з короткоперіодичних на тривалі ефекти здатне виявити цілком протилежні явища, які є антиномічними до розглянутого наукового факту.

Наведені залежності є фоновими для будь-яких територіальних утворень і становлять основу для значної сукупності інших залежностей. Загалом кожна із таких залежностей характеризується певним ступенем імовірності прямої й антиномічної складових.

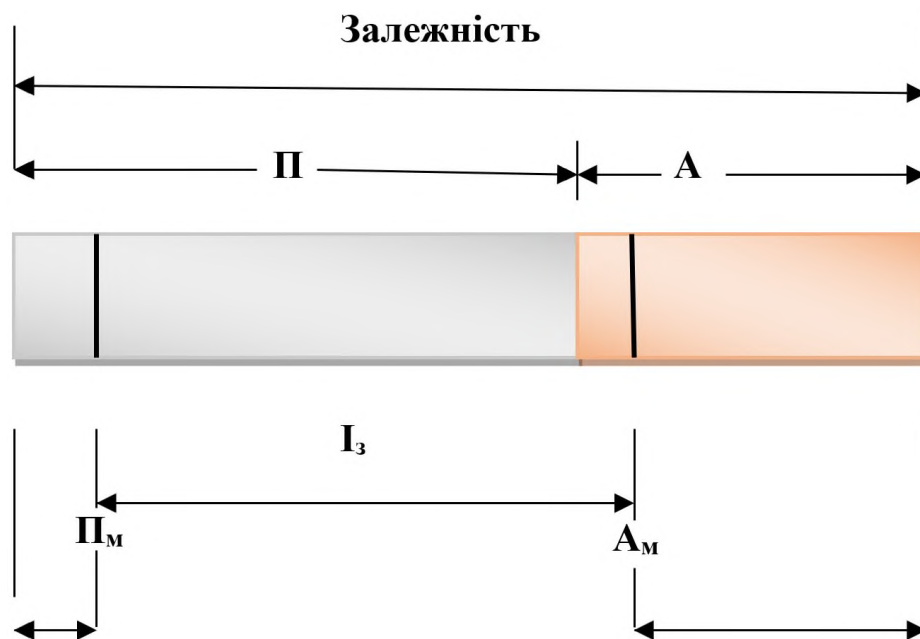


Рис.1. Внутрішня структура залежності

П – пряма складова; А – антиномічна складова; I_z – інваріант залежності; P_m – мобільна частка прямої складової; A_m – мобільна частка антиномічної складової.

Висновки. Аналіз свідчить, що абсолютна більшість із розглянутих залежностей характеризується високим ступенем імовірності (поняд 82,5 %). Із середнім ступенем імовірності є 16,2 % від усіх розглянутих залежностей, і лише 1,3 % із розглянутих – із низькою ймовірністю. При цьому усереднена ймовірність прямої складової організаційних залежностей становить близько 80 %, а антиномічної – відповідно близько 20 %.

Стабільне співвідношення між прямою й антиномічною складовими будь-якої організаційної залежності формує своєрідний інваріант, а також її мобільні частки прямої та антиномічної складових (рис. 1).

Інваріант залежності становлять стабільні співвідношення між її прямою й антиномічною складовими. Руйнування такого інваріантного співвідношення призводить до деструктивних явищ у межах цілісної залежності, що може бути значно більш згубним для організованості ландшафтної сфери загалом, ніж, наприклад, її навіть глобальне забруднення.

Бібліографічні посилання:

1. Anokhin P.K. (1978) Selected works. Philosophical aspects of the theory of a functional system. Moscow: Nauka, 1978. 399 p. [In Ukrainian]. [Анохин П. К. Избранные труды. Философские аспекты теории функциональной системы. Москва: Наука, 1978. 399 с.]
2. Bogdanov A.A. (1925) General organizational science. Tectology. Leningrad: Book, 1925. Vol.1. 194 s. [In Ukrainian]. [Богданов А. А. Всеобщая организационная наука. Тектология. Ленинград: Книга, 1925. Т.1. 194 с.]
3. Golubets M.A. (2005) Introduction to geosociosystemology. Lviv: Polly, 2005. 199 p. [In Ukrainian]. [Голубець М. А. Вступ до геосоціосистемології. Львів: Поллі, 2005. 199 с.]
4. Zgurovsky M.Z., Dobronogov A.V., Pomerantseva T.N. (1997) Research of social processes on the basis of system analysis methodology. Kyiv: 1997. 218 p. [In Ukrainian]. [Згуровський М. З., Доброногов А. В., Померанцева Т. Н. Исследование социальных процессов на основе методологии системного анализа. Киев: 1997. 218 с.]
5. Krasnoshchekov G.P., Rosenberg G.S. (2001) Ecology "in law" (theoretical constructions of modern ecology in quotations and aphorisms). RAS, Institute of Ecology of the Volga Basin, Togliatti: 2001. 315 p. [In Ukrainian]. [Краснощечков Г. П., Розенберг Г. С. Экология «в законе» (теоретические конструкции современной экологии в цитатах и афоризмах). РАН, Институт экологии Волжского бассейна, Тольятти: 2001. 315 с.]
6. Melnik L.G. (2012) Theory of self-organization of economic systems. Sumy: University Book, 2012. 439 p. [In Ukrainian]. [Мельник Л. Г. Теория самоорганизации экономических систем. Сумы: Университетская книга, 2012. 439 с.]
7. Musienko M.M., Serebryakov V.V., Brion O.V. (2002) Ecology. Nature protection: Dictionary-reference book. Kyiv: T-vo Znannia, KOO, 2002. 550 p. [In Ukrainian]. [Мусієнко М. М., Серебряков В. В., Брайон О. В. Екологія. Охорона природи: Словник-довідник. Київ: Т-во Знання, КОО, 2002. 550 с.]
8. Pashchenko V.M. (1993) Theoretical problems of landscape science. Kyiv: Naukova Dumka, 1993. 283 p. [In Ukrainian]. [Пашченко В. М. Теоретические проблемы ландшафтоведения. Киев: Наукова думка, 1993. 283 с.]
9. Petlin V.M. (2009) Methodology and methods of experimental landscape research. Lviv: LNU Publishing Center named after Ivan Franko, 2009. 400 p. [In Ukrainian]. [Петлін В. М. Методологія та методика експериментальних ландшафтознавчих досліджень. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. 400 с.]
10. Petlin, V.M. (2016) Theory of natural territorial systems: in 4 vols. T. 2. Natural territorial systems: concepts, paradigms, organization. Lviv: Ivan Franko Lviv National University Publishing Center, 2016. 624 p. [In Ukrainian]. [Петлін, В. М. Теорія природних територіальних систем: у 4-х т. Т. 2. Природні територіальні системи: концепції, парадигми, організація. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана

- Франка, 2016. 624 с.]
11. Petlin, V.M. (2016) Theory of natural territorial systems: in 4 vols. T. 4. Theoretical foundations of anthropogenic use of natural territorial systems. Methods and modern areas of research. Lviv: Ivan Franko Lviv National University Publishing Center, 2016. 436 p. [In Ukrainian]. [Петлін, В. М. Теорія природних територіальних систем: у 4-х т. Т. 4. Теоретичні основи антропогенного використання природних територіальних систем. Методика і сучасні напрямки досліджень. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2016. 436 с.]
12. Potish L.A. (2008) Ecology. Kyiv: Znannia, 2008. 272 p. [In Ukrainian]. [Потіш Л. А. Екологія. Київ: Знання, 2008. 272 с.]
13. Preobrazhensky V.S., Alexandrova T.D., Kupriyanova T.P. (1988) Fundamentals of landscape analysis. Moscow: Nauka, 1988. 192 p. [In Ukrainian]. [Преображенский В. С., Александрова Т. Д., Куприянова Т. П. Основы ландшафтного анализа. Москва: Наука, 1988. 192 с.]
14. Khoroshev A.V. (2016) Multiscale organization of the geographical landscape. Moscow: KMK, 2016. 416 p. [In Ukrainian]. [Хорошев А.В. Полимасштабная организация географического ландшафта. Москва: КМК, 2016. 416 с.]
15. Aesthetics and landscape design: a textbook. Ed. E.I. Golubeva, T.O. King. (2010) Moscow: KnoRus Publishing House, 2010. 448 p. [In Ukrainian]. [Эстетика и дизайн ландшафта: учебное пособие. Под ред. Е. И. Голубевой, Т. О. Король. Москва: Изд-во КноРус, 2010. 448 с.]

КОНСТРУКТИВНЕ ЛАНДШАФТОЗНАВСТВО

УДК 911

DOI: 10.31652/2786-5665-2022-2-46-55

Маруняк Є.О.

Доктор географічних наук, член-кореспондент НАН України, Інститут географії НАН України, директор Інституту, завідувач сектору збалансованого розвитку та екологічної оцінки, м. Київ, Україна.

emgeooffice@gmail.com

ORCID: 0000-0002-6743-6883

Голубцов О.Г.

Кандидат географічних наук, Інститут географії НАН України, старший науковий співробітник відділу ландшафтознавства, м. Київ, Україна.

golubtsovoleksandr@gmail.com

ORCID: 0000-0001-8155-132X

Лісовський С.А.

Доктор географічних наук старший науковий співробітник, Інститут географії НАН України, заступник директора з наукових питань, завідувач відділу суспільно-географічних досліджень, головний науковий співробітник, м. Київ, Україна.

salisovsky@gmail.com

ORCID: 0000-0002-0435-6405

Чехній В.М.

Кандидат географічних наук, завідувач відділу ландшафтознавства. Інститут географії НАН України, Україна.

chekhniy@gmail.com

ORCID: 0000-0003-1430-9175

Фаріон Ю.М.

Молодший науковий співробітник, Інститут географії НАН України, м. Київ, Україна.

farion.u@gmail.com

ORCID: 0000-0001-8385-5394

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ І ПРАКТИКА РОЗРОБКИ ЛАНДШАФТНИХ ПЛАНІВ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД (НА ПРИКЛАДІ ПІСОЧИНСЬКОЇ ТА РОГАНСЬКОЇ ГРОМАД ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

У статті представлені результати апробації методики ландшафтного планування у складі комплексних планів розвитку території громад, які були вперше розроблені для території двох громад Харківської області – Пісочинської та Роганської. Визначені рамкові цілі робіт для уточнення переліку необхідних вихідних даних і видів оцінювання, зібрані вихідні дані про клімат і повітря, вода, ґрунти, види і біотопи, ландшафти. Визначена цінність ландшафтів та стійкості до негативних впливів. Проаналізовані ризики і конфлікти, що пов'язані з існуючим станом землекористування та планувальними намірами. Вперше в Україні у складі містобудівної документації місцевого рівня – Комплексних планах розвитку територій Пісочинської та Роганської громад – розроблені ландшафтні плани. В ландшафтних планах в узагальненому вигляді представлені особливості природних умов території планування та визначені пріоритетність і локалізація природоохоронних цілей та відповідних їм заходів. Ландшафтні плани використані для стратегічної екологічної оцінки комплексних планів розвитку територій громад.

Ключові слова: ландшафт; ландшафтне планування; просторове планування; комплексний план розвитку території громади; ландшафтний план; громада.

Maruniak E.O., Golubtsov O. Hr., Lisovskyi S.A., Chekhniy V.M., Farion Yu.M. METHODOLOGICAL APPROACHES AND PRACTICES FOR THE DEVELOPMENT OF LANDSCAPE PLANS OF TERRITORIAL COMMUNITIES (BY THE EXAMPLE OF PISOCHYNSKA AND ROHANSKA COMMUNITIES OF KHARKIVSKA REGION)

In the paper there are presented the results of testing of landscape planning methodology as a part of integrated plan of community territory development. Such plans for the first time have been developed for the territory of two communities in Kharkivska region – Pischynska Hromada (Community) and Rohanska Hromada (Community). Landscape planning promotes the conservation of biological diversity; productivity of natural environment, including the ability to its self-renewal and the possibility of sustainable use of natural resources; diversity, peculiarity and beauty, as well as recreational value of nature and the landscape. In Ukraine, landscape planning works were initiated more than 10 years ago, but similar developments were carried out back in 1970s, in particular, during the preparation of territorial complex schemes of nature protection. Since 2021, landscape planning has been included into the integrated plan of spatial development of territorial communities. The development of landscape plans of the pilot communities was carried out in stages: identification of framework objectives; data inventory; landscape analysis and assessment; identification and assessment of conflicts and risks; development of the concept of conservation objectives and measures. At the beginning of the work, the framework goals for landscape planning were defined to clarify necessary baseline data and assessment types. In the next phase, baseline data on environmental components – climate and air, water, soils, species and biotopes, landscapes – were collected and organized in GIS. The assessment of landscapes was performed in two categories – value and sensitivity – to determine the value of the territory and the resistance of the components to the negative impacts specific to the planning area. The risks and conflicts related to the current state of land use and planning intentions were analyzed. For the first time in Ukraine, landscape plans were developed as a part of the urban planning documentation of the local level – Integrated Plans of Territory Development for Pischynska Hromada (Community) and Rohanska Hromada (Community). Landscape plans present in a generalized form the natural conditions of the planning area, the priority and localization of environmental objectives, the measures relevant to them. The developed landscape plans were used for strategic environmental assessment of Comprehensive Plans of Communities Territory Development.

Keywords: landscape; landscape planning; spatial planning; comprehensive plan of community territory development; landscape plan; community.

Актуальність теми дослідження. Питання оцінки стану, збереження та відновлення екосистем набули у XXI столітті особливої актуальності в усьому світі, в тому числі – в Україні. Це зумовлено багатьма чинниками, зокрема стрімкою деградацією компонентів навколишнього середовища, погіршенням умов життя та стану здоров'я населення, наслідками зміни клімату тощо. Цілком очевидно, що для України ці питання стануть ще більш нагальними у повоєнний час, в процесі ревіталізації територій, пошуках нової візії подальшого розвитку, що потребуватиме відпрацьованих механізмів та підходів у планувальній діяльності, відповідної консультативної та законодавчої підтримки. Такі підходи безумовно можуть бути реалізовані в рамках комплексного запровадження ландшафтного планування, яке досить тривалий час здійснюється в багатьох країнах ЄС.

Стан вивчення питання, основні праці. Ландшафтне планування є важливим інструментом просторового планування у

Європі, що значною мірою забезпечує впровадження у відповідну політику принципів сталого розвитку. Це «ключовий інструмент планування, спрямований на збереження природи і керування ландшафтом» [1], сутність якого «виходить далеко за межі очевидних природоохоронних функцій. Йдеться скоріше про складний процес еколого-економічного оцінювання функцій різних територіальних виділів та подальше узгодження пріоритетів і ризиків їхньої реалізації з усіма групами користувачів» [2]. Зокрема, ландшафтне планування сприяє збереженню біорізноманіття; продуктивності та функцій природного середовища, включаючи здатність до самовідновлення та можливості невиснажливого використання природних ресурсів; різноманіття, своєрідності й краси, а також рекреаційної цінності природи і ландшафту [3]. За своєю суттю, це – галузеве еколого-орієнтоване планування, мета якого – визначення та наукове обґрунтування рекомендацій з охорони, догляду або поліпшення стану ландшафтів, що має

сприяти досягненню природоохоронних цілей у цілому [4]. При цьому враховуються і природні особливості території, і специфіка її використання людиною, що створює можливість для пошуку балансу інтересів різних груп користувачів, а також підтримки екологічної складової в різних галузевих планах. У країнах, де розробка ландшафтних планів закріплена в законодавстві, наприклад в Німеччині, зазвичай дотримуються відповідності рівнів адміністративно-територіального поділу для ландшафтних та просторових планів – рівень федеральної землі (ландшафтна програма), районний рівень або частина федеральної землі (рамковий ландшафтний план), місцевий рівень (ландшафтний план), що також сприяє більш ефективному управлінню територіями. Слід зауважити, що наявність ландшафтного плану суттєво спрощує проведення стратегічного екологічного оцінювання, яке на сьогодні в Україні є обов'язковим для документів державного планування.

В Україні питання ландшафтного планування опинились в полі уваги дослідників понад 10 років тому, хоча подібні розробки здійснювались ще за радянських часів, зокрема при підготовці територіальних комплексних схем охорони природи. Протягом останніх років було успішно адаптовано німецьку методологію, апробація якої відбулась на регіональному, районному та місцевому рівнях на прикладі Черкаської області [2, 3, 5]. Водночас, суттєвою прогалиною залишалась практична складова, механізм інтеграції положень ландшафтних планів у схеми територіального планування областей та районів, генеральні плани населених пунктів. Україна ратифікувала Європейську ландшафтну конвенцію, але закон, що мав би визначити рамкові умови її впровадження, так і не набув чинності. Лише у 2020 р. згадка про ландшафтне планування з'являється в тексті Закону «Про внесен-

ня змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель» (№ 711-IX), а згодом, у 2021 р., у Постанові КМУ № 926 «Порядок розроблення, оновлення, внесення змін та затвердження містобудівної документації» визначається зміст розділу «Ландшафтне планування» у складі комплексного плану просторового розвитку територіальних громад.

Мета дослідження. Представити результати апробації методики ландшафтного планування в складі комплексних планів розвитку території громад, які були вперше розроблені для території двох громад Харківської області – Пісочинської та Роганської.

Методи дослідження. Розроблення ландшафтних планів було здійснене шляхом послідовного виконання етапів: визначення рамкових цілей; інвентаризація даних; аналіз і оцінювання ландшафтів; виявлення та оцінка конфліктів і ризиків; розробка концепції природоохоронних цілей та заходів [6]. У складі містобудівної документації місцевого рівня розділ «Ландшафтне планування» це – сукупність документів, які надають інформацію про стан компонентів довкілля і природоохоронних територій, особливості природокористування, відповідні конфлікти та ризики, а також цілі та заходи з розвитку і збереження компонентів довкілля. Ландшафтний план – документ у вигляді карти, на якій представлена інформація про щодо цілей охорони, відтворення та покращення стану довкілля і його компонентів як результат спряженого аналізу компонентів і складових ландшафтів (клімат і повітря, водні об'єкти, ґрунти, види флори і фауни, біотопи, ландшафти як естетичне явище). Інтерпретація ландшафту відповідає положенням Європейської ландшафтною конвенції Ради Європи. Стаття 1а Конвенції визначає ландшафт як «територію, чий оригінальний характер усвідомлюється людьми та є резуль-

татом дії та взаємодії природних факторів та/або людської діяльності» [7]. Геоінформаційні системи є технологічною платформою, яка забезпечує цілісність етапів ландшафтного планування, забезпечує виконання аналізу та оцінювання ландшафтів, розробку планувальних рішень, візуалізацію.

Виклад основного матеріалу. Визначення рамкових цілей для створення ландшафтних планів. На початку робіт зі збирання вихідних даних та оцінювання ландшафтів попередньо проаналізовані особливості територій планування. Зокрема, визначені особливості сучасного землекористування та співвідношення різних типів угідь; особливості забудови, розміщення виробничих територій, які можуть бути джерелами забруднення. Щодо Пісочинської та Роганської громад спільним є домінування у структурі землекористування ріллі, а також значна частка території під забудовою. Особливості природокористування у межах території Пісочинської громади зумовлені, насамперед, наявністю потужностей підприємства енергетики – ПрАТ «Харківська ТЕЦ-5»; відчутний вплив міста Харкова, яке безпосередньо межує з громадою. Відповідно визначені основні напрямки оцінювання ландшафтів, зокрема – визначення особливостей місцевокліматичних умов, структури ґрунтового покриву, його цінність, чутливість до забруднення хімічними елементами, структура біотопів як середовища існування видів флори і фауни та їхня цінність для збереження біорізноманіття.

Інвентаризація даних. Підґрунтям робіт із розроблення розділу «Ландшафтне планування» є збір вихідних даних щодо природних умов: якість повітря і кліматичні умови, поверхневі та підземні води, ґрунтовий покрив, рослинний і тваринний світ, загалом про ландшафти як комплексні утворення. Важливими також є дані про сучасне землекорис-

тування та соціально-економічні особливості території.

Основні групи джерел вихідних даних:

- фондові картографічні та описові матеріали у різних відомствах і установах (департаменти або управління екології та природних ресурсів, лісгосподарські підприємства, басейнові управління водних ресурсів та інші);
- дані дистанційного зондування Землі – відкриті космічні знімки, зокрема Sentinel, роздільна здатність яких (10 м) дає можливість коректно використовувати їх для планувальних робіт на рівні територіальних громад;
- актуальні матеріали картографічної основи території, отримання яких є обов'язковою умовою початку робіт із розроблення комплексного плану. Матеріали картографічної основи надаються у цифровому ГС-форматі та готові для використання в оцінювальних роботах.

Отримання актуальних і детальних (що відповідають масштабу дослідження), вихідних даних досить проблематичне. Відкриті дані, представлені у статистичних збірниках, звітах про стан навколишнього середовища, екологічних паспортах тощо, переважно узагальнені на рівні адміністративних одиниць не нижче району, що не дає можливості аналізувати тенденції розвитку ситуації з прив'язкою до конкретних територій і населених пунктів, у тому числі територіальних громад. Переважно відсутні у вільному доступі картографічні матеріали про регіональні екомережі. Наявні дані про межі територій природно-заповідного фонду представлені на Публічній кадастровій карті (ці дані постійно уточнюються і оновлюються). Більшість вихідних матеріалів, зокрема картографічних матеріалів, досі зберігаються у аналоговому (паперовому, сканованому паперовому) форматі і не відповідають

сучасним вимогам оперативного та ефективного управління ними.

У рамках підготовки ландшафтних планів Пісочинської та Роганської громад на даному робочому етапі на основі зібраних вихідних даних укладені такі картосхеми: просторовий розподіл температури повітря і опадів протягом року; розміщення джерел забруднення атмосферного повітря; водні об'єкти та якість поверхневих вод, басейни стоку, рівень залягання ґрунтових вод; структура ґрунтового покриву із визначенням цінних ґрунтів (рис. 1); місця зростання/мешкання рідкісних видів рослин і тварин, структура

редовища (клімат та якість повітря, поверхневі та підземні води, види флори і фауни та біотопи, ґрунти, ландшафти) використовують категорії «значення» та «чутливість» [8]. Значення – важливість, значущість природного компонента чи ландшафту на певній території для виконання певної функції чи досягнення певної цілі, передбаченої ландшафтним планом. Один той самий природний компонент чи ландшафт на певній території може мати різне значення для виконання різних функцій. Чутливість – здатність природного компонента чи ландшафту реагувати на зміну факторів середовища і міра цієї реакції. На практиці йдеть-

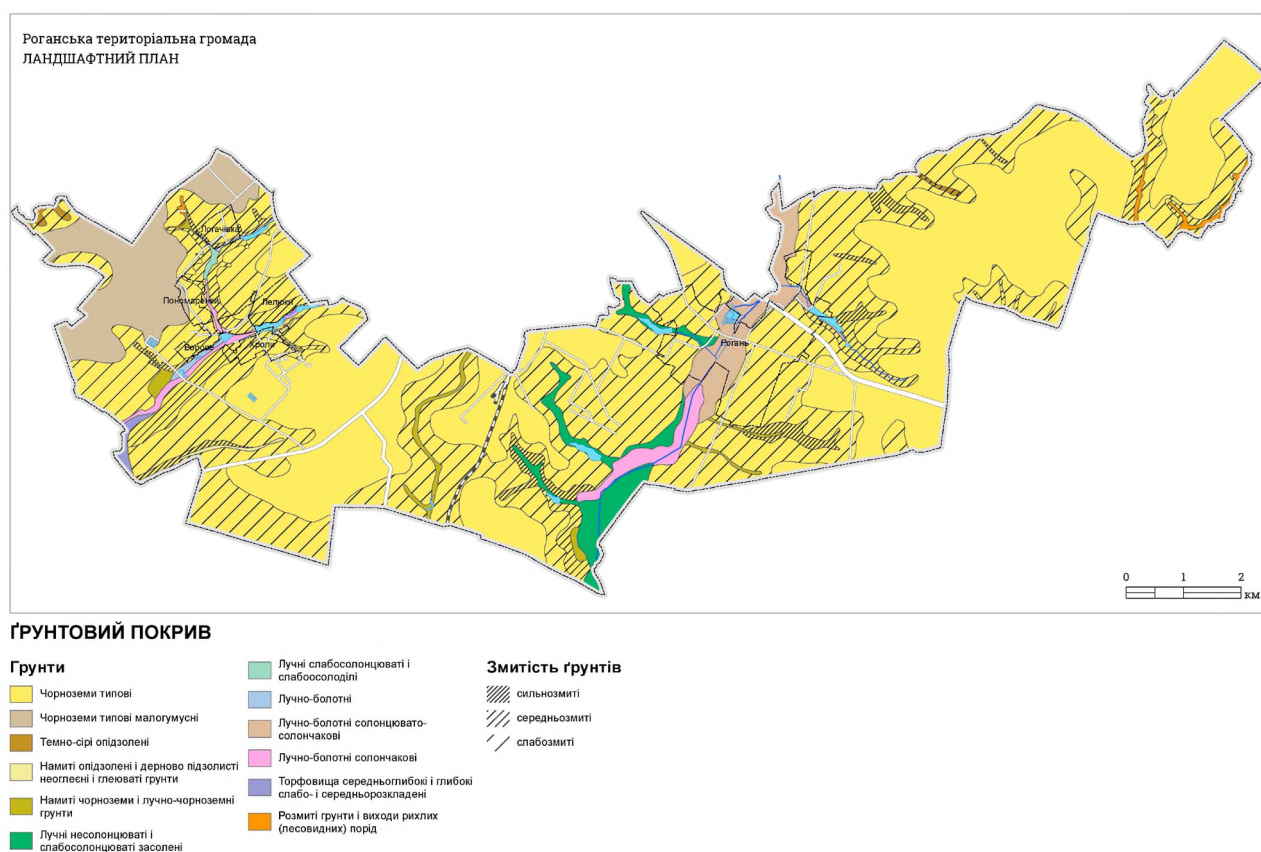


Рис. 1. Структура ґрунтового покриву території Роганської громади Харківської області

біотопів; ландшафтна структура, виділи якої визначені за природними і антропогенними ознаками.

Аналіз і оцінювання ландшафтів. Традиційно у ландшафтному плануванні для оцінювання компонентів навколишнього се-

ся про відповіді на питання: якими є основні характеристики компонентів тепер, які зони і чому є найбільш вразливими для впливів (і можливо вже зазнають деградації), які зони є найбільш цінними і для якої саме діяльності. Таким чином формується своєрідна «матри-

ця» території громади для подальшої оцінки потенційних впливів і визначення природоохоронних цілей для ареалів у межах громади.

Для територій Пісочинської та Роганської громад на робочому етапі оцінені:

- значення ландшафтів для формування комфортного локального клімату, яке визначене на основі виділення «кліматопів» (або локальних кліматичних ареалів) – ділянок земної поверхні з однорідними властивостями кліматичних характеристик і властивостями рельєфу (рис. 2) [9];
- чутливість ґрунтових вод та підземних вод

викиди промислових підприємств та автотранспорту є джерелами хімічного впливу на компоненти ландшафту, насамперед на ґрунти і ґрунтові води. Виконана оцінка чутливості ґрунтових і підземних вод до забруднення найбільш поширеними шкідливими речовинами – важкими металами (свинцем, кадмієм, міддю, цинком), пестицидами та іншими засобами захисту рослин.

- ґрунти на території громад оцінені за рівнем природної родючості й чутливості до чинників, які можуть її знижувати: водної

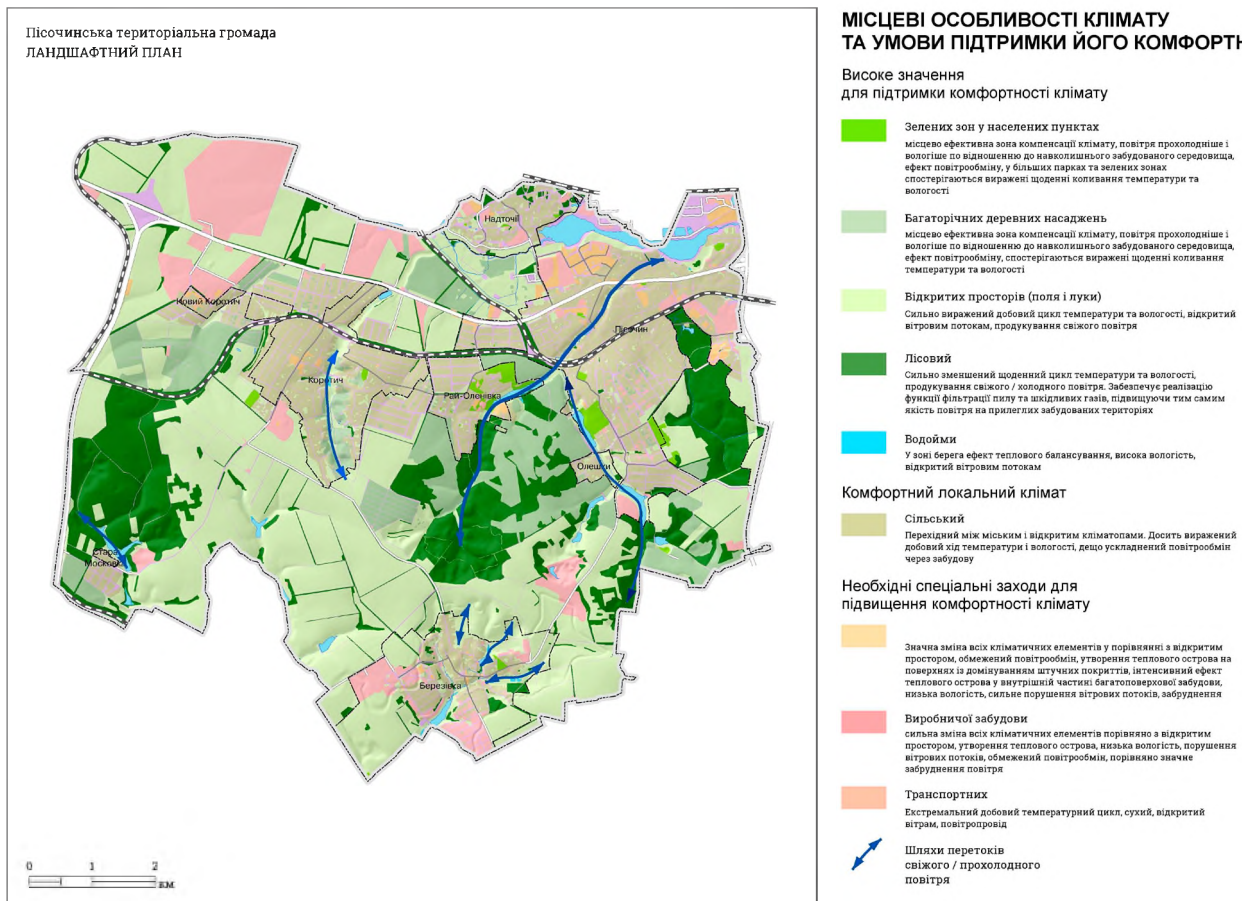


Рис. 2. Пісочинська громада Харківської області.
Місцеві особливості клімату та умови підтримки його комфортності

до хімічного забруднення. Питання якості води надзвичайно важливе та актуальне для населення громад. Застосування великої кількості мінеральних добрив та засобів захисту рослин у рослинництві, створення необладнаних і стихійних сміттєзвалищ,

ерозії (площинний змив), забруднення важкими металами та пестицидами.

- оцінювання умовного компонента «Види та біоти» здійснене, виходячи з основної цільової функції, визначеної для цього компонента, – збереження біотичного

різноманіття. Основою для проведення оцінювання були характеристики типів біотопів в межах досліджуваної території, ступінь їхньої збереженості та репрезентативності, отримані на основі аналізу літературних джерел [10]. Саме тут врахована наявність природоохоронних територій в межах громад: об'єкти природно-заповідного фонду, водно-болотні угіддя, Смарагдава мережа;

- для оцінювання образу ландшафтів дієвим є методичний підхід, в основу якого покладено аналіз просторів [11]. Суть підходу полягає у почерговому виділенні та аналізі просторів, однорідних за поєднанням різноманітних природних і створених людиною елементів, а також просторів, що асоціюються з певними історичними подіями або іншими подібними ознаками. Основою виділення таких просторів, які є операційними одиницями для оцінювання, слугують карти ландшафтних територіальних структур, укладені з використанням різних підходів.

Оцінка конфліктів і ризиків. Виявлення та оцінка конфліктів і ризиків, які пов'язані із протиріччями природоохоронних цілей в одному і тому ж ареалі; неможливістю природного середовища задовольняти потреби людини, що призводить до деградації ландшафтів; конкуренцією окремих природокористувачів за природні ресурси; ймовірністю виникнення екологічних проблем. Мають бути визначені як нинішні, так і очікувані конфлікти [12] внаслідок намірів інших видів використання території, і запропоновані шляхи їх вирішення. Аналіз конфліктів та зважування конкуруючих між собою цілей проводиться і для власне природоохоронних цілей, аби вони не суперечили одна одній (наприклад, вимоги охорони видів і біотопів можуть суперечити цілям розвитку рекреації).

На території планування Роганської і Пісочинської громад конфлікти природокористування пов'язані з надмірною часткою ріллі, яка часто займає ареали, яким загрожує деградація внаслідок інтенсивного використання. З іншого боку, планувальні наміри Комплексних планів спричиняли конфлікти у зв'язку з бажанням використати для забудови, розміщення логістичних складів та виробничих майданчиків ділянок, які характеризуються високим значенням ландшафтів за одним або кількома компонентами (наприклад, високе значення біотопів для підтримки біорізноманіття, цінні ґрунти місцевого або загальнодержавного значення). Паралельна розробка ландшафтного плану і проектного плану дала можливість запобігти таким конфліктам ще на проектному етапі. Пізніше виконаний детальний аналіз проектних рішень на відповідність екологічним вимогам у рамках стратегічної екологічної оцінки.

Розроблення концепції природоохоронних цілей та заходів – зонування території за пріоритетними цілями і діями щодо підтримки або досягнення найоптимальнішого стану ландшафтів, що розробляються з метою подолання та запобігання конфліктам. Результатом цього етапу є карта «Ландшафтний план», де представлені цілі та заходи з охорони довкілля та забезпечення сталого природокористування (рис. 3). Ландшафтний план створюється на основі узагальнення результатів оцінювання ландшафтів, аналізу конфліктів та ризиків. Цілі – орієнтири, що вказують на найбільш оптимальний і бажаний стан ландшафтів території планування, – мають просторову прив'язку. Формулювати цілі доцільно з точки зору змісту дій – підтримки, збереження, санації чи розвитку ландшафтів. За допомогою заходів цілі операціоналізуються [13], тобто тлумачаться шляхом переліку конкретних дій, за допомогою яких цілі мо-

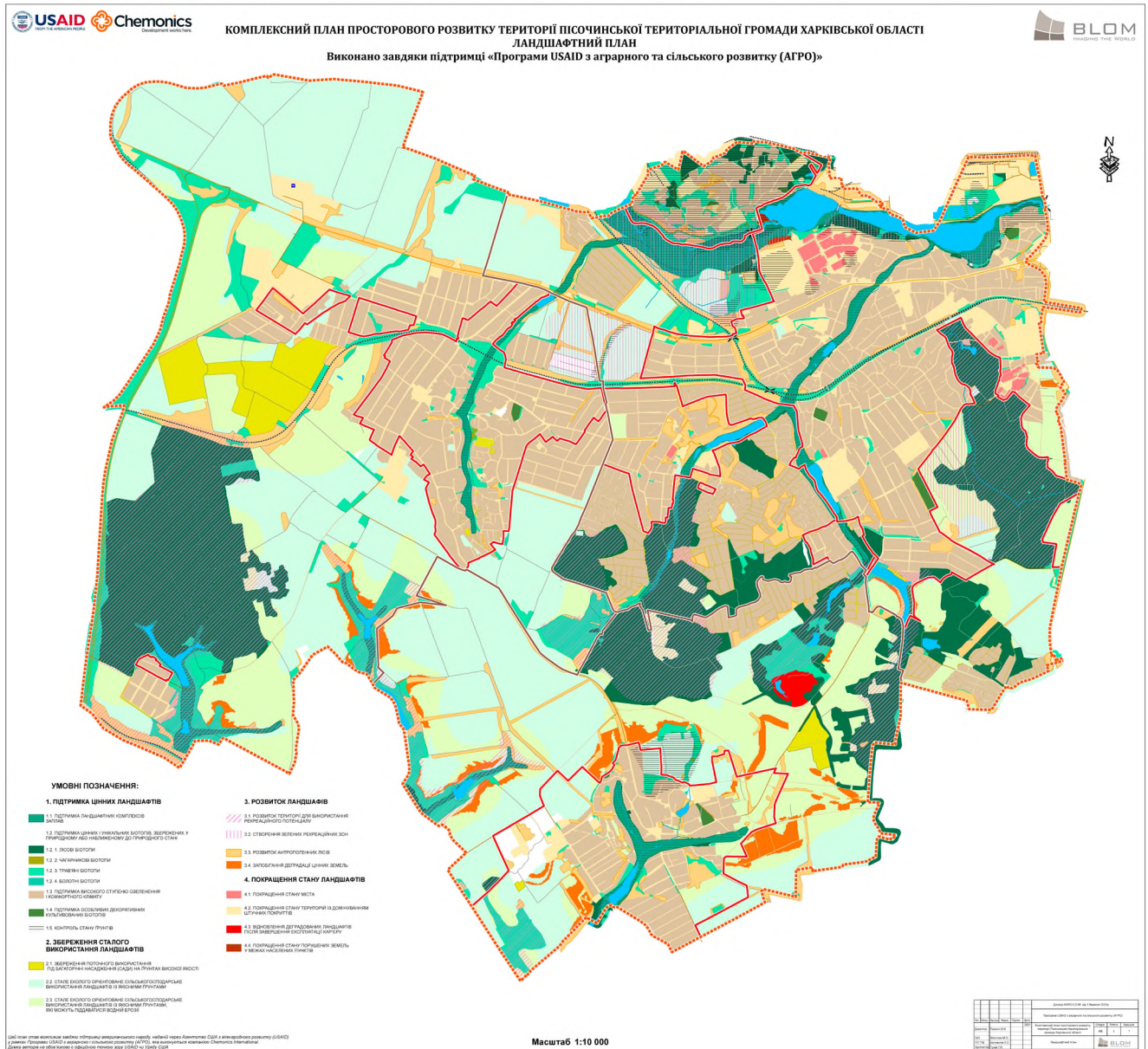


Рис. 3. Ландшафтний план Пісочинської громади Харківської області (у зменшеному масштабі, базовий масштаб 1:10000)

жуть бути досягнуті.

Природоохоронні цілі в ландшафтних планах Роганської та Пісочинської громад, відповідно до змісту дій, розподілені на чотири категорії:

- цілі «Підтримки» спрямовані на найбільш цінні ландшафти в високим рівнем біорізноманіття; ландшафти, які є цінними для забезпечення стабільного водного режиму, є чутливими до впливів, а також характеризуються високим рівнем біорізноманіття.
- цілі «Збереження» спрямовані на ландшафти, які нині задіяні у господарстві

або виконують підтримувальні функції (наприклад, запобігання ерозії, підтримка біорізноманіття тощо) відповідно до свого функціонального високого значення: рілля, сади. Щодо них рекомендоване збереження поточного використання для підтримки їхніх функцій.

- цілі «Розвитку» визначені для ландшафтів, які мають значний потенціал до забезпечення певних потреб, але потребують впровадження заходів для зростання їхньої функціональної значущості. Наприклад, привабливі для відпочинку і туризму ландшафти слід забезпечити інфраструк-

турою, здійснити заходи для залучення і зацікавлення рекреантів. Слід впровадити заходи із зростання частки лучної або лісової рослинності у чутливих до ерозії агроландшафтах; ліси з нетиповою рослинністю слід адаптувати до природних умов (наприклад, заміна акації на більш оптимальні види). Важливо забезпечити створення зелених насаджень обмеженого користування в санітарно-захисних зонах підприємств, особливо для запобігання поширенню шуму.

- цілі «Покращення» призначені для якнайшорішого вирішення актуальних екологічних проблем, наявних на території громади. Деякі ділянки ріллі вражені ерозією, подальше їх інтенсивне використання призведе до деградації ґрунтів на таких землях – для них пропонується заліснення або створення захисних лісосмуг.

Висновки. Ландшафтне планування – еколого-орієнтоване планування територій, яке має науково обґрунтоване методичне забезпечення виконання робіт. Залучення методів галузевих природничих наук та ландшафтної екології дає можливість комплексного оцінювання природних умов, урахування конфліктів і ризиків, обґрунтування зважених природоохоронних цілей і заходів, відповідних особливостям території планування.

Виконання розділу «Ландшафтне планування» передбачене у складі Комплексного плану розвитку території громади [14]. Нормативне затвердження спеціального інструменту врахування природних умов і особливостей у загальному просторовому плануванні сприяє дотриманню екологічних вимог розвитку територій. Комплексне представлення оціночних даних про природні умови і екологічний стан у рамках Ландшафтного плану дає можливість обґрунтовано оцінити ймовірні впливи планувальних рішень на навколишнє сере-

довище.

Комплексні плани розвитку територій Роганської та Пісочинської громад, зокрема розділ «Ландшафтне планування», створені у середовищі геоінформаційних систем (ГІС), що дає можливість аналізувати планувальні рішення у контексті особливостей природних умов в автоматизованому режимі та оперативно отримувати візуалізовані результати оцінки. Так, у процесі розроблення Комплексного плану планувальні рішення були оперативно проаналізовані в робочому режимі, що дало можливість вже на етапі розроблення вибрати найбільш оптимальні альтернативи для перспективного розвитку громади.

Новизна дослідження. Вперше в Україні у складі містобудівної документації місцевого рівня – Комплексних планах розвитку територій Пісочинської та Роганської громад – розроблені ландшафтні плани. У ландшафтних планах в узагальненому вигляді представлені особливості природних умов території планування та визначена пріоритетність і локалізація природоохоронних цілей і відповідних їм заходів. Ландшафтні плани були використані для стратегічної екологічної оцінки комплексних планів розвитку територій громад.

Бібліографічні посилання

1. Landscape planning for sustainable municipal development / [BfN-AS Leipzig field office] – German Federal Agency for Nature Conservation, 2002 – P. 6.
2. Rudenko L.G., Marunyak Eu.O., Golubtsov O.G., Lisovskyi S.A., Chekhniy V.M., Farion Yu.M., Heiland S., May A. (2014). Landscape Planning in Ukraine. Ed. L.G. Rudenko. Kyiv, 144 p. [In Ukrainian]. [Ландшафтне планування в Україні / Л. Г. Руденко [та ін.]; під ред. Л. Г. Руденка. Київ, 2014. 144 с.]
3. Ailikova G.V., Golubtsov O.G., Krishtop T.V., Lisovskyi S.A., Maruniak Eu.O., Palekha Yu. M., Rudenko L.G., Farion Yu.M., Chekhniy V.M., Chizhevskaya L.O.,

- Anya May, Stefan Highland, Christian Jacobi (2020). Integration of the ecological component into the spatial plans of communities (methodical guidelines). Ed. L.G. Rudenko. Kyiv, 168 p. [In Ukrainian]. [Інтеграція екологічної складової в просторіві плани громад (методичні настанови) / Г.В. Айлікова, О.Г. Голубцов, Т.В. Криштоп, С.А. Лісовський, Є.О. Маруняк, Ю.М. Палеха, Л.Г. Руденко, Ю.М. Фаріон, В.М. Чехній, Л.О. Чижевська, Аня Май, Штефан Хайланд, Крістіан Якобі. За ред. акад. Л.Г. Руденка. Київ, 2020. 168 с.]
4. Heiland, S.: Landschaftsplanung. In: Henkel, D. et al. (Hrsg.): Planen – Bauen – Umwelt. Ein Handbuch. Wiesbaden. 2010. S. 294-300.
 5. Leonid Rudenko, Eugenia Marunyak, Serhiy Lisovskyi, Oleksandr Golubtsov, Viktor Chekhniy, Yuriy Farion. (2015). The Landscape Plans System as a Tool for Sustainable Development in Ukraine. M. Luc. U. Somorowska and J.B. Szmarida (eds.). Landscape Analysis and Planning. Geographical Perspectives. Springer International Publishing, Switzerland 2015. P. 217 – 244.
 6. Golubtsov O.G. Landscape planning: basic provisions and experience of implementation in Ukraine // Ukr. geogr. z. 2021, N1:63-72
 7. European Landscape Convention. Florence, 20.X.2000 [Електронний ресурс] // Сайт “Council of Europe”. Режим доступу: <http://conventions.coe.int/Treaty/EN/Treaties/Html/176.htm>
 8. Landschaftsplanung. Christina von Haaren (Hrsg.) (2004). Stuttgart: UTB, Ulmer, 527 s
 9. Uta Steinhardt, Oswald Blumenstein, Heiner Barsch: *Lehrbuch der Landschaftsökologie*. 2. Auflage. Springer-Verlag, 2011
 10. Kuzemko, Anna & Didukh, Yakiv & Onyshchenko, Viktor & Borsukevych, Ljubov & Chorney, Illia & Moysiienko, Ivan & Sadogurska, Sofia & Kish, Roman & Pashkevych, Nataliia & Khodosovtsev, Oleksandr & Iakushenko, Dmytro & Vynokurov, Denys & Dziuba, Tetiana & Iemelianova, Svitlana & Fitsailo, Tetyana & Bashta, Andriy-Taras & Budzhak, Vasyl & Vasheniak, Iuliia & Захарова, Марина & Shapoval, Viktor. (2018). NATIONAL HABITAT CATALOGUE OF UKRAINE. – 442 p. [In Ukrainian] [Національний каталог біотопів України. За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. – К.: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. – 442 с.]
 11. Schmidt C., Hage G.; Galandi R. u.a. (2010). Kulturlandschaft gestalten – Arbeitsmaterial Kulturlandschaft. Naturschutz und Biologische Vielfalt. Heft 103. Bundesamt für Naturschutz. Bonn Bad Godesberg
 12. Heiland, S., May, A. (2009): Landscape planning in Germany - a tool to forestall ecological problems. Ukrainian Geographical Journal 4: 3-10.
 13. Riedel, W., Lange, H. (Hrsg.) (2002): Landschaftsplanung. Heidelberg, Berlin, New York.
 14. The Law of Ukraine «On amendments to some legislative acts of Ukraine on land use planning» (2020) [In Ukrainian] [Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2020, № 46, ст. 394)].

UDK 911.2

DOI: 10.31652/2786-5665-2022-2-56-71

Żemła-Siesicka Anna

Dr., associate professor, Faculty of Natural Sciences University of Silesia, Poland.

anna.zemla-siesicka@us.edu.pl

ORCID: 0000-0003-1677-8119

Andreychouk Viacheslav

Prof. dr hab., Head of Faculty of Geography and Regional Studies University of Warsaw, Poland.

w.andrejczuk2@uw.edu.pl

ORCID: 0000-0002-9656-4542

Myga-Piątek Urszula

Prof. dr hab., Faculty of Natural Sciences University of Silesia, Poland.

urszula.myga-piatek@us.edu.pl

ORCID: 0000-0002-4735-8582

LANDSCAPE UNITS TYPOLOGY FOR TOURISTIC PURPOSES IN MOUNTAINOUS AREAS (IN THE EXAMPLE OF THE SILESIAN BESKID MOUNTAINS, POLAND)

The article offers a proposition of the delimitation and typology of landscape for the purposes of spatial research in tourism in mountainous areas. A method of spatial units delimitation based on river basins was presented. Identification of units was an initial step for suggesting the author's units typology. The delimitation and typology were tested in the Silesian Beskid. The studied area was divided into three basins (Vistula, Olza, Brennica) and 74 spatial units. Basing on the shape of the river basin, forest cover and distribution of settlements, the typology of spatial units was suggested. Using river basins for spatial unit delimitation is particularly effective in mountain areas. River basins form there cohesive functional units integrating natural and land cover processes and are clearly visible in the landscape. The presented research shows a relation between physiognomic type of the valley and tourist facilities.

Keywords: landscape, tourism, river basin, landscape units, typology of catchments

Жемла-Сесічка Анна, Андрейчук В'ячеслав, Мига-Піонтек Уршула. ТИПОЛОГІЯ ОДИНИЦЬ ЛАНДШАФТУ ДЛЯ ТУРИСТИЧНИХ ЦІЛЕЙ У ГІРСЬКИХ РАЙОНАХ (НА ПРИКЛАДІ СІЛЕЗЬКИХ БЕСКИДІВ, ПОЛЬЩА)

У статті запропоновано спосіб розмежування та типології просторових ландшафтних одиниць для цілей оптимізації розміщення об'єктів туристичної інфраструктури у гірських районах з високими темпами туристичного освоєння ландшафтного простору. Розмежування просторових одиниць здійснено на основі виділення річкових басейнів різного порядку («басейновий» підхід). Розмежування та типологія були опрацьовані та апробовані на прикладі одного із карпатських регіонів Польщі - Сілезьких Бескидів. В межах досліджуваної території виділено три головні річкові басейни (річок Вісла, Ольза і Бренниця), а у їх межах - 74 просторові одиниці нижчих рангів. При виділенні одиниць нижчого рангу враховувались форма водозбірного басейну, лісистість та особливості заселення території (характер та розміщення населених пунктів). Ці характеристики були покладені в основу типології просторових одиниць. Проведені в Сілезьких Бескидах дослідження показують зв'язок між фізіономічними типами долин (за формою, рослинним покриттям і розташуванням поселень) та розміщенням об'єктів туристичної інфраструктури. У найбільшій мірі розміщення туристичних елементів пов'язане з розподілом населених пунктів, у той же час лісистість, як виявилось, детермінує їх розташування у найменшій мірі. Описаний спосіб розмежування розчленованого гірського обшару на основі структури річкового басейну є доцільним, оскільки у гірських районах власне водозбори річок і потоків визначають розподіл та динаміку процесів, що детермінують його просторову структуру. Басейнова (потокова) структура гірських районів у вирішальній мірі підпорядковує матеріально-енергетичні обіги у їх межах, змушуючи людину пристосовувати свою

господарську (у тому числі туристичну) діяльність до особливостей ландшафтного середовища. Представлена типологія ландшафтних (просторових) одиниць має регіональний характер, але принцип її застосування є універсальним. Тому цей спосіб диференціації території може бути апробований також у інших гірських системах.

Ключові слова: ландшафт, туризм, річковий басейн, одиниці ландшафту, типологія водозборів.

Introduction. Tourism is an increasingly important activity which affects the landscape [15, 39]. Numerous articles on the relationships between tourist activities and landscapes have been published so far [1, 17, 19, 21, 23, 37, 38, 39, 40, 42, 53]. However, very few studies analyse the relationship between tourist elements location and the physiognomic aspects of the landscape [12, 14, 17, 42, 58, 59, 60]. A particular problem and conflict between tourist and landscape is present in Carpathians. As a mountain range with special landscape values, the Carpathians are under strong tourist pressure. All countries in which this mountain range lies struggle with the problem of being properly prepared for tourist exploration. Problems of sustainable tourism development in Carpathians are considered in many research and presented in the papers articles, eg. Romanian [18], Serbian [44] or Polish [30, 45, 55]. This article presents a study concerning wide issue of the relationship of tourism and landscape, which is a part of the larger research on the spatial distribution of the tourist infrastructure. The aim of this article is to propose a delimitation of units and landscape typology in mountainous areas for the purposes of spatial research in tourism. It includes the use of river catchments as spatial units and the author's typology of these units based on landscape physiognomy. The second aim is to verify the relation between the type and the location of tourist facilities. The delimitation method and typology of identified landscape units were tested in the Silesian Beskid mountain range (Western Carpathian). The delimitation and typology of the primary units used in its assessment is an important subject in the research concerning the relationship of tourist infrastructure and the

landscape. The issue of the delimitation of spatial units is widely discussed in the literature, both in the theoretical and in the application approach [5, 22, 48]. Spatial units, understood as primary units, are fundamental to research in various fields. The selection of spatial units depends on several factors, including the scale and purpose of the study [5, 12, 24]. Three types of spatial units can be used in tourism and landscape research: administrative boundaries [37], artificial geometric units with uniform outlines [11, 28, 29, 37, 46, 47] and natural environment boundaries. Natural based units are one of the most suitable for tourism studies in the spatial context. It can be delimited on the basis of various criteria. In physical geography, units based on geographical regionalisation are used, for example, macro, meso, microregions (dependent on the scale of the study) (i.e. [27, 52]. These units are understood as relatively closed sectors of nature which constitute a coherent whole due to the processes occurring within them and the interdependencies of the geocomponents of which it is composed [4, 10, 26, 31]. Other natural units based on the geographical criteria are river catchments (basins) [36,48,56]. In landscape architecture, the units are based on criteria of terrain relief and land cover [8, 13]. In this article, the primary spatial unit (used in calculations) is a river basin of the appropriate category (microbasin). In the case of spatial studies in mountain areas, basins form functional units integrating natural processes [25] and processes related to land cover [7]. Spatial units based on catchments are commonly used, but mostly in environmental research [2, 7, 32, 41, 48, 57]. In reference to the tourism it is not a typical approach. Usually the river basin is an area

of research, not a primary unit of assessment [20, 34, 36]. The typology of the landscape units was particularly developed over the last two decades, mainly due to the development of international legislation on landscape protection and shaping, including the European Landscape Convention [33]. The typology is formed according to various methods and criteria. One of the most popular typologies is British Landscape Character Assessment (LCA) based on natural, cultural and physiognomic criteria (topographic features, flora and fauna, land use, sights, sounds, touch and smell, cultural associations, history and memories [54]. In Spain, there are catalogues used to describe the types of landscape. This typology is based on six criteria: *inter alia* terrain relief, land cover and land use, landscape structure but also feelings related to the area [43]. In Poland, the typology based on the diversity of land cover and land-use, and the nature of the dominant factors in the landscape was adapted for the purpose of landscape audits [50]. This article proposes a new typology of landscape units based on the shape of the river catchment and of the chosen aspects of land cover (forest, settlement) relevant to location of tourist facilities. Presented in this article hierarchical order of spatial units, regional and typological, is a concept rarely used in spatial studies (e.g. [49]). In the following article, such use is justified due to the physiognomic approach to river valleys, which are determinant for finding similarities between units.

Study area. The study area is located in Poland in the Western Carpathian Mountains (province), Outer Western Carpathians (subprovince), Western Beskid (macroregion), and covers the geographical mesoregion of the Silesian Beskids (Fig. 1) [27]. In accordance with the latest division into mesoregions, the study area also comprises part of the Koniaków Intermontane mesoregion [5, 52]. This is a mountainous area with rolling hills, whose height

reaches 1000-1500 m above sea level, with height differences of 300-600 m.

The Silesian Beskid is a mountainous region with an extensive surface water system. The area has numerous watercourses, tributaries of the rivers Vistula, Olza and Soła. Most of the rivers in the Silesian Beskids belong to the Baltic Sea basin. The European watershed between the basins of the Baltic Sea and the Black Sea runs through the southern part of the Silesian Beskid. Also running through the region is the major water divide (category I) between the basins of the Vistula and the Odra rivers. The Olza river basin is part of the Odra river basin, while the tributaries of the Vistula are part of the Vistula basin.

The study area includes the upper Vistula, Brennica and Olza basins (27,300 ha) i.e. the majority of the Silesian Beskid region. The study area also includes numerous minor water divides between the basins of tributaries of the Vistula river (category II) and is divided between the basins of the Olza tributaries (category III). The upper Vistula basin is the largest and most complex part of the region (Fig. 2). It contains numerous tributaries of the Vistula river, with districts of Wisła city and of Ustroń city along their banks, as well as its other tributaries. The Brennica river basin is located in the northern part of the study area. It includes the Brennica and its major tributaries, Leśnica and Hołcyna, and numerous small streams. Istebna is located in the Olza basin, which is located in the southern part of the study area.

Silesian Beskid is a region of high landscape value due to its mountainous character and high forest cover. However, it is also a region suffering from the problem of progressive landscape changes, caused by agriculture, urbanization, forest cutting for production, land abandonment and pressure from tourism [51].

Materials and methods. The method

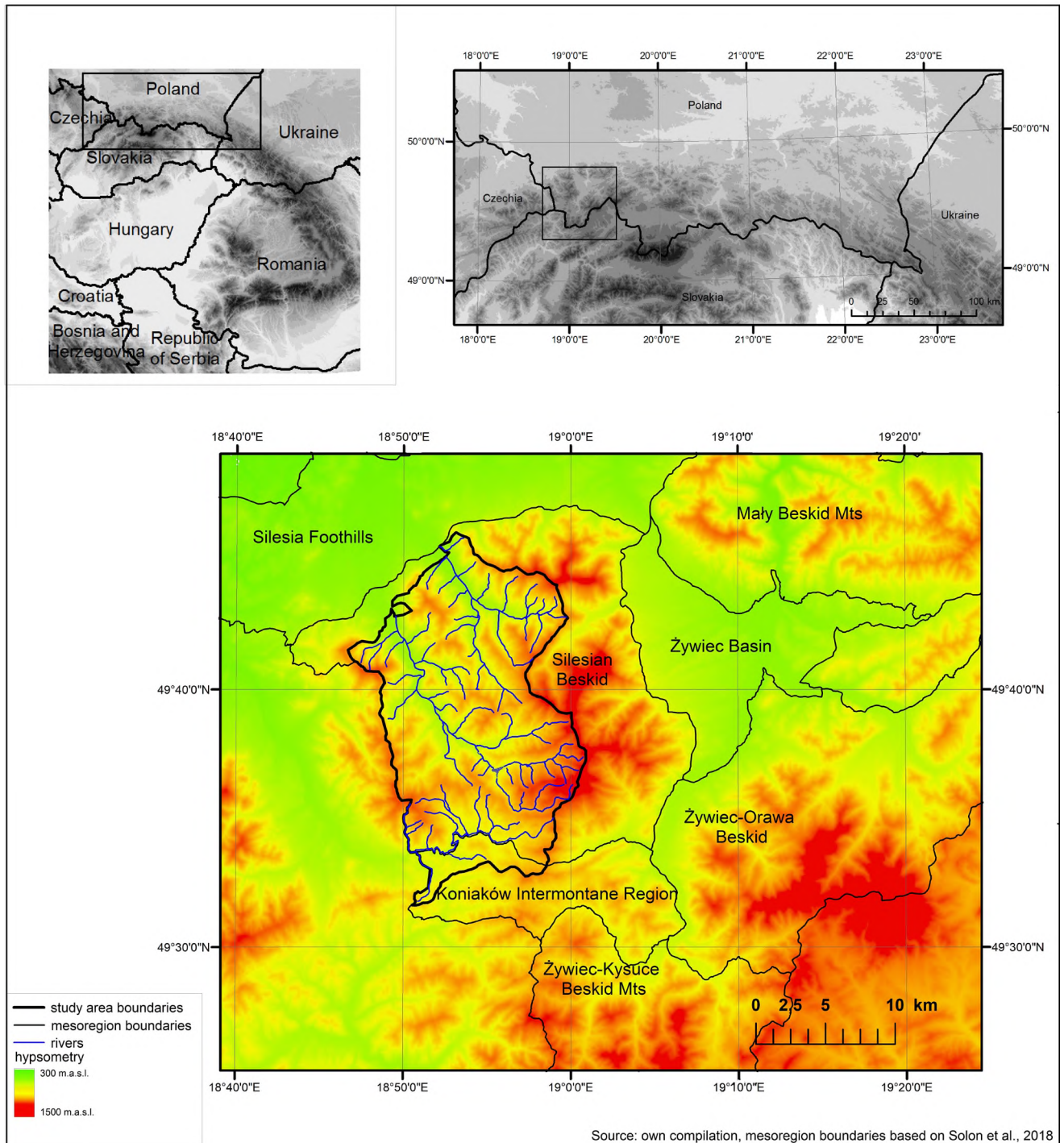


Fig. 1. Location of the study area

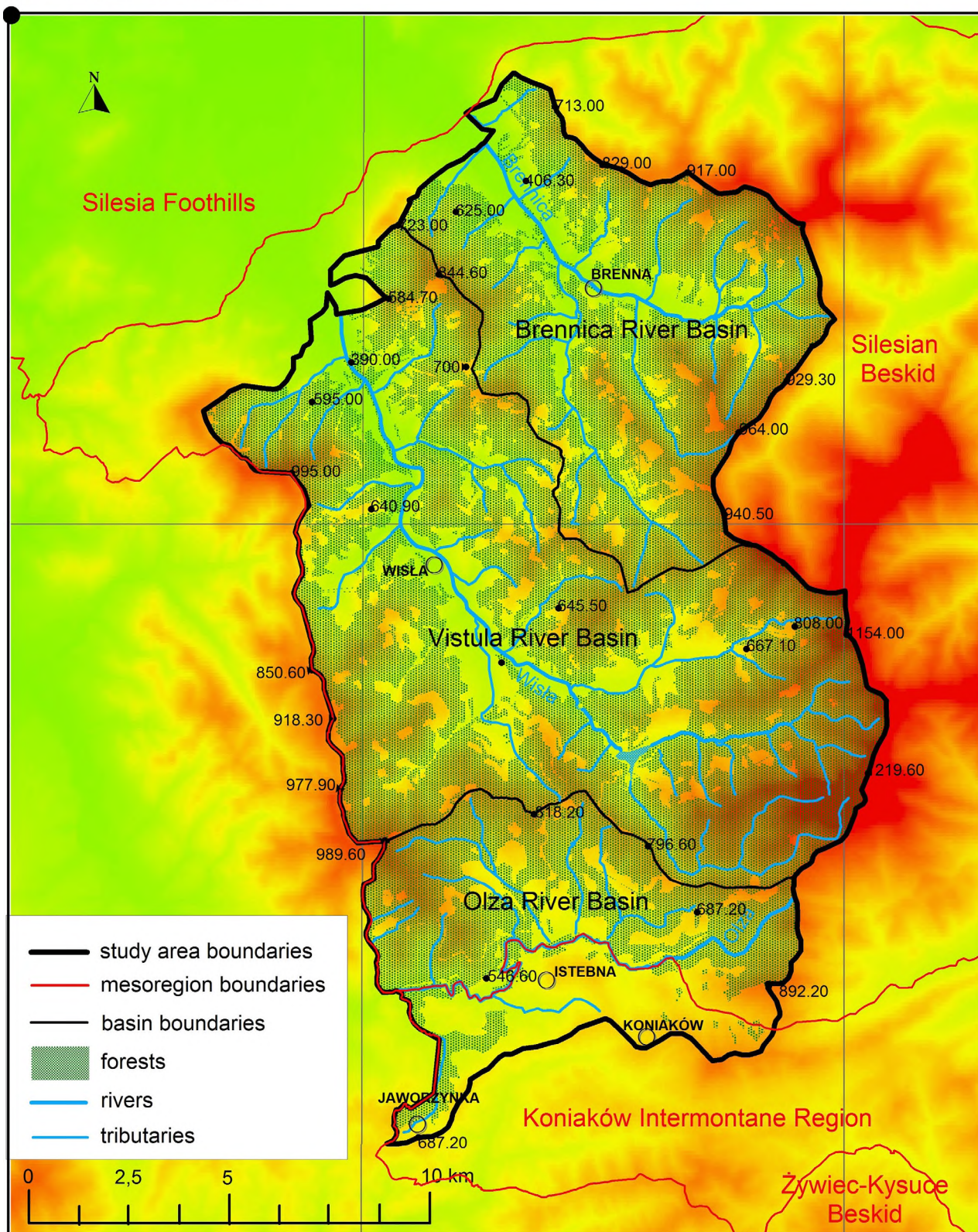
includes three stages of work: the first one is the delimitation of landscape units and the second one concerns the typology of delimited units. The third step is the verification of the location of tourist facilities in delimited units.

The boundaries of the study are determined by basins of the Vistula, Brennica and Olza. In the case of the Vistula and Brennica basins, the boundaries coincide with water divides and the resulting microbasins are artificially “enclosed”

in locations where this requires the shortest line possible (perpendicular to the river course). In the case of the Olza river basin, the study boundaries follow the state border along the Potok Bystrzański and Olecka rivers, dividing their basins.

Using the river basin as a criterion, it was possible to obtain spatial units delimited based on water divides of various categories, ranging from the European watershed to category III water divides. In order to clearly delimit river basins,

18° 41' 40"E, 49° 47' 22"N



Source: own compilation, mesoregion boundaries based on Solon et al., 2018

Fig. 2. Study area and boundaries

water divides marked on a hydrographic map (Hydrographic maps M-34-86-B, M-34-87-A, M-34-74-D, M-34-75-C 2002 and [61]) were used. Due to the character and scope of the study, a regional scale has been adopted (1:50 000).

Figure 3 below presents water divides in the study area.

After obtaining the spatial units, a typology of units was carried out. The identification of the types of units was based on the following criteria:

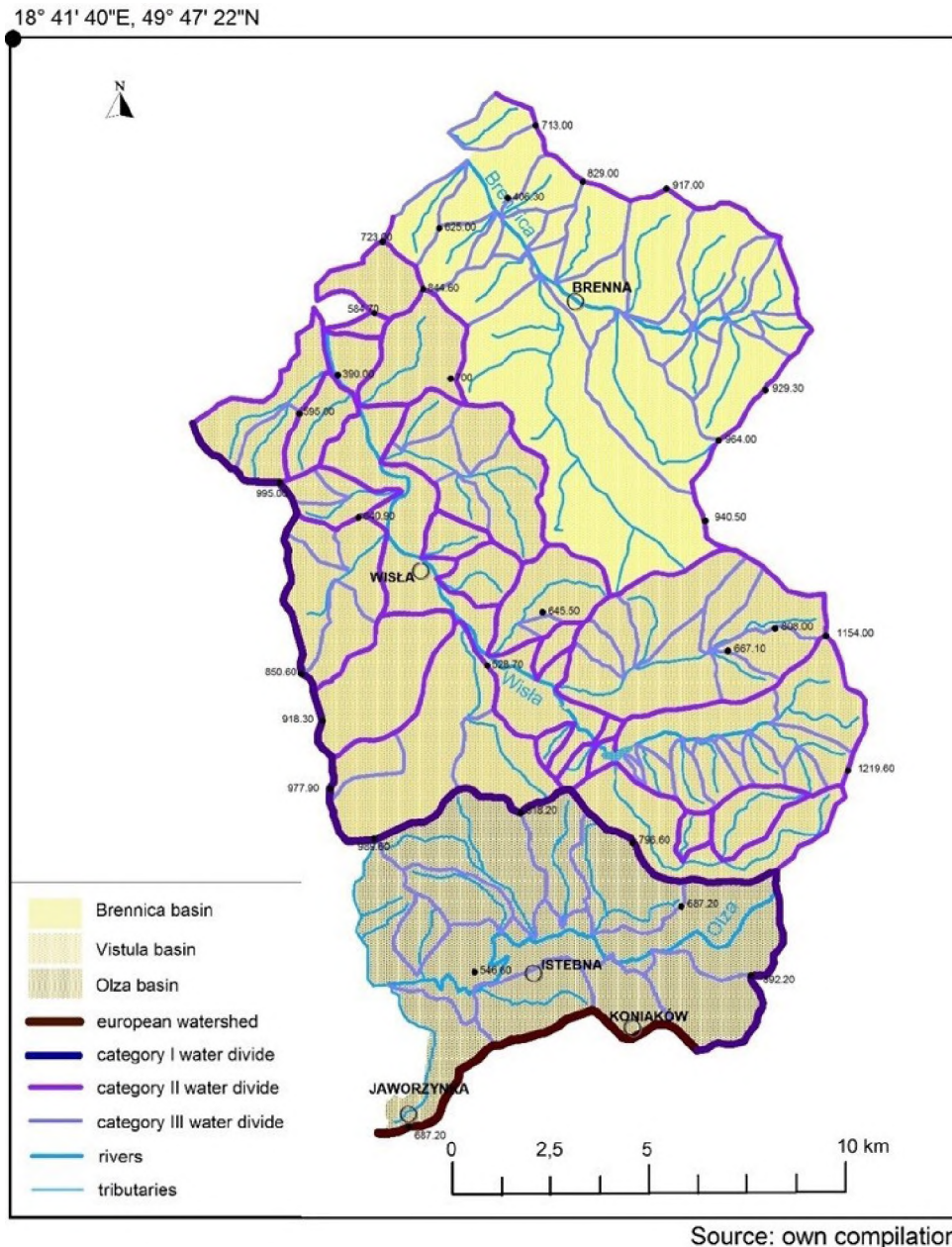


Fig. 3. Water divides and river basins in the Silesian Beskids study area

a) the shape of the valley: the shape understood as the type of valley depending on the type of river:

- main rivers with a wide floor,
- narrow valleys of streams and tributaries,

b) forest cover: understood as the percentage area of forest in relation to the unit area,

- low (0-30%),
- medium ($\geq 30\%$ -70%),
- high ($\geq 70\%$ -100%).

c) distribution of settlements:

- no settlements,

- dispersed or compact development, located along the river,
- dispersed or compact development, located along the water divide,
- dispersed or compact development, independent of the river,

The typology was provided in three steps: first, all units were assigned to the group of the shape of the valley. The visual shape of the valley is the most important criterion deciding of physiognomic aspect of the landscape, as, in mountain areas, catchments (understood here as individual valleys), create clear, visible and

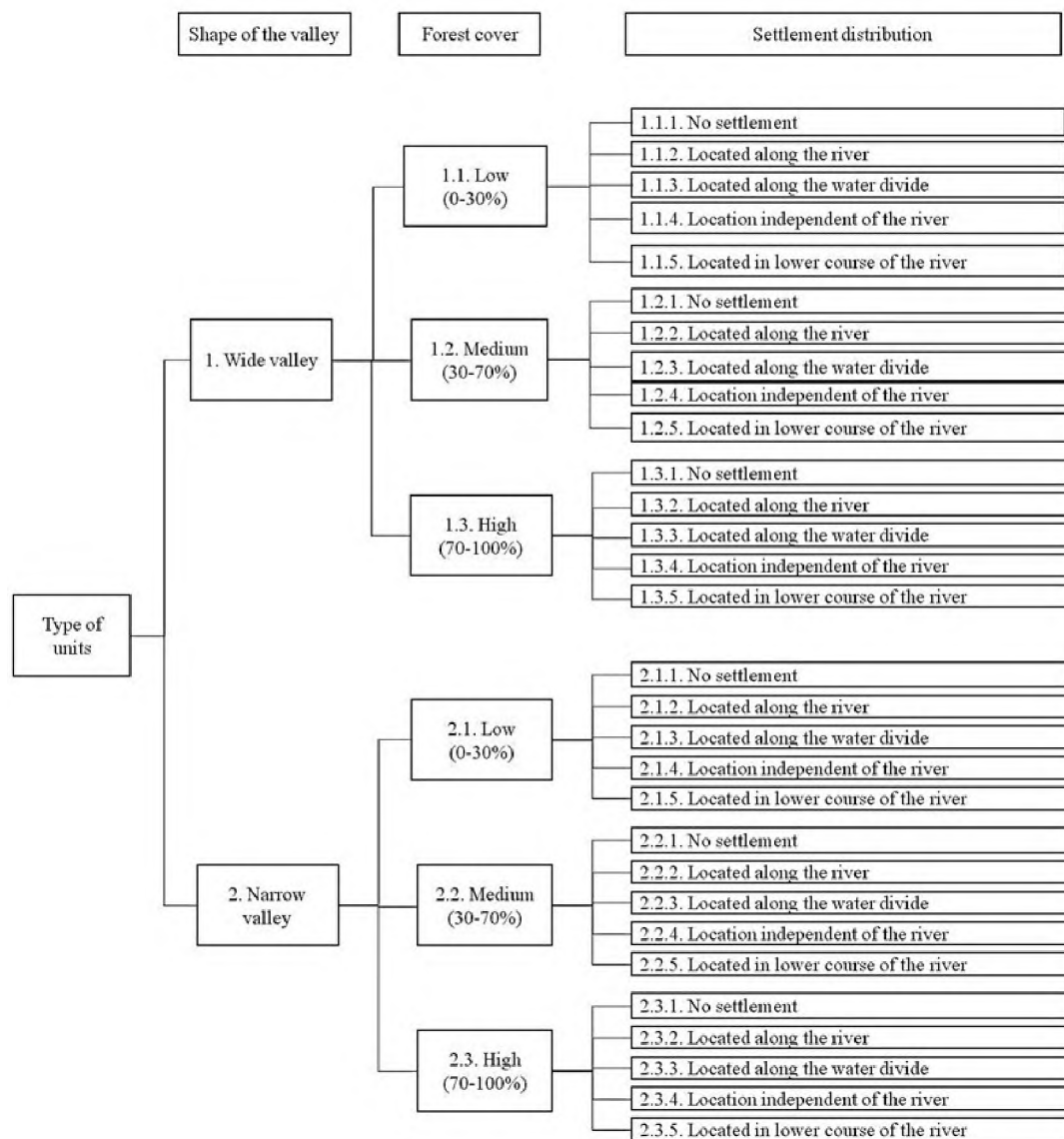


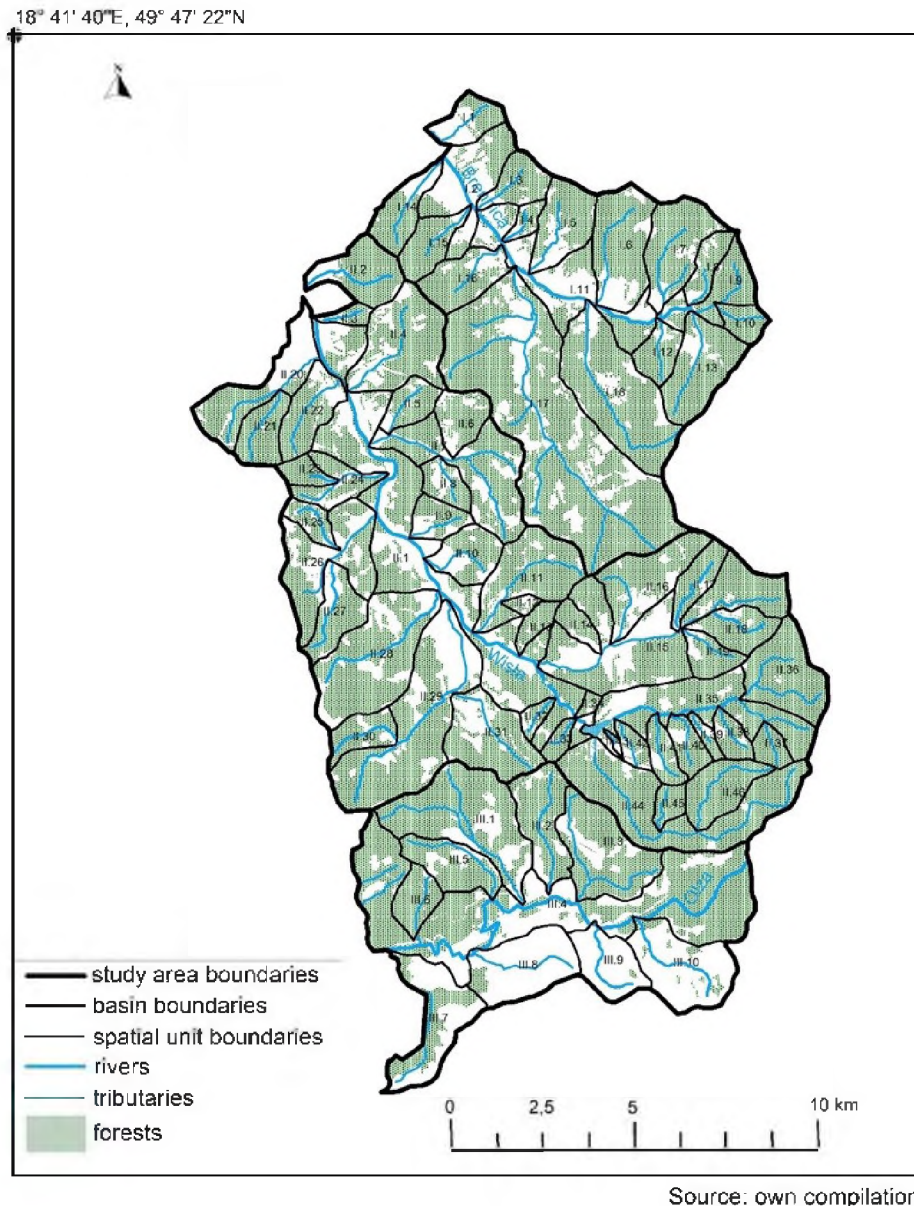
Fig. 4. The algorithm of typology of the units

cohesive units. Next the units were divided depending on the forest cover. The percentage of the forestation decide not only about the visual aspects of the valley, but also about the possibility of the location of new tourist infrastructure. The greater is the forest coverage, the less opportunity there is for developing tourist infrastructure.

In the last step, the units were assigned to one of the types of settlement distribution. The tourist infrastructure (hotels, restaurants) often occur in the built-up areas. The authors assumed that the settlement distribution will be related to the location of the tourist elements. The algorithm of typology is presented in Fig. 4. Thirty types of

units were obtained.

The third stage of the studies was an inventory of the tourist facilities (carried out on the basis of field research and tourist maps) based on spatial types of elements (*cubature, area and linear elements*). The *cubature elements* include buildings such as accommodation facilities, restaurants, sports facilities (sport halls, swimming pools, horse riding halls) and ski lift stations. The *area elements* are tourist infrastructures without buildings (for example, downhill runs, summer toboggan runs, off-road areas, training areas, paintball fields, mini-zoos, horse farms, golf courses, amusement parks). The



Source: own compilation

Fig. 5. Spatial units of the Silesian Beskids' studied area

linear elements include tourist trails and ski lifts.

Results. As a result of the cartographic analyses, 74 spatial units were delimited: 18 units in the Brennica basin (I), 46 units in the Vistula basin (II) and 10 units in the Olza basin. The smallest unit is II.43 (13.44 ha), covering a small stream emptying into Lake Czerniańskie. The largest unit is I.17 (2320.53 ha), covering the Leśnica stream and its tributaries. The delimited spatial units are presented in Fig. 5.

Spatial units were assigned to the types of units based on the criteria of the shape of the valley, forest cover and settlement distribution. In the studied area, 12 types were identified (Fig. 6).

Every type of unit was examined for the location of tourist facilities. The results are presented in table 1.

The spatial distribution of different types of units is presented in Fig. 7. The most prevalent unit type (in terms of quantity of units) in the study area is type 2.3.2. (15 spatial units), while the least frequent is type 1.2.3. (1 spatial unit). In terms of area, the largest type in the studied area is type 2.2.2 (16%) and types 1.2.2 and 2.3.2 (15%). The smallest types are type 2.2.4 (1%) and 2.2.3 (2%).

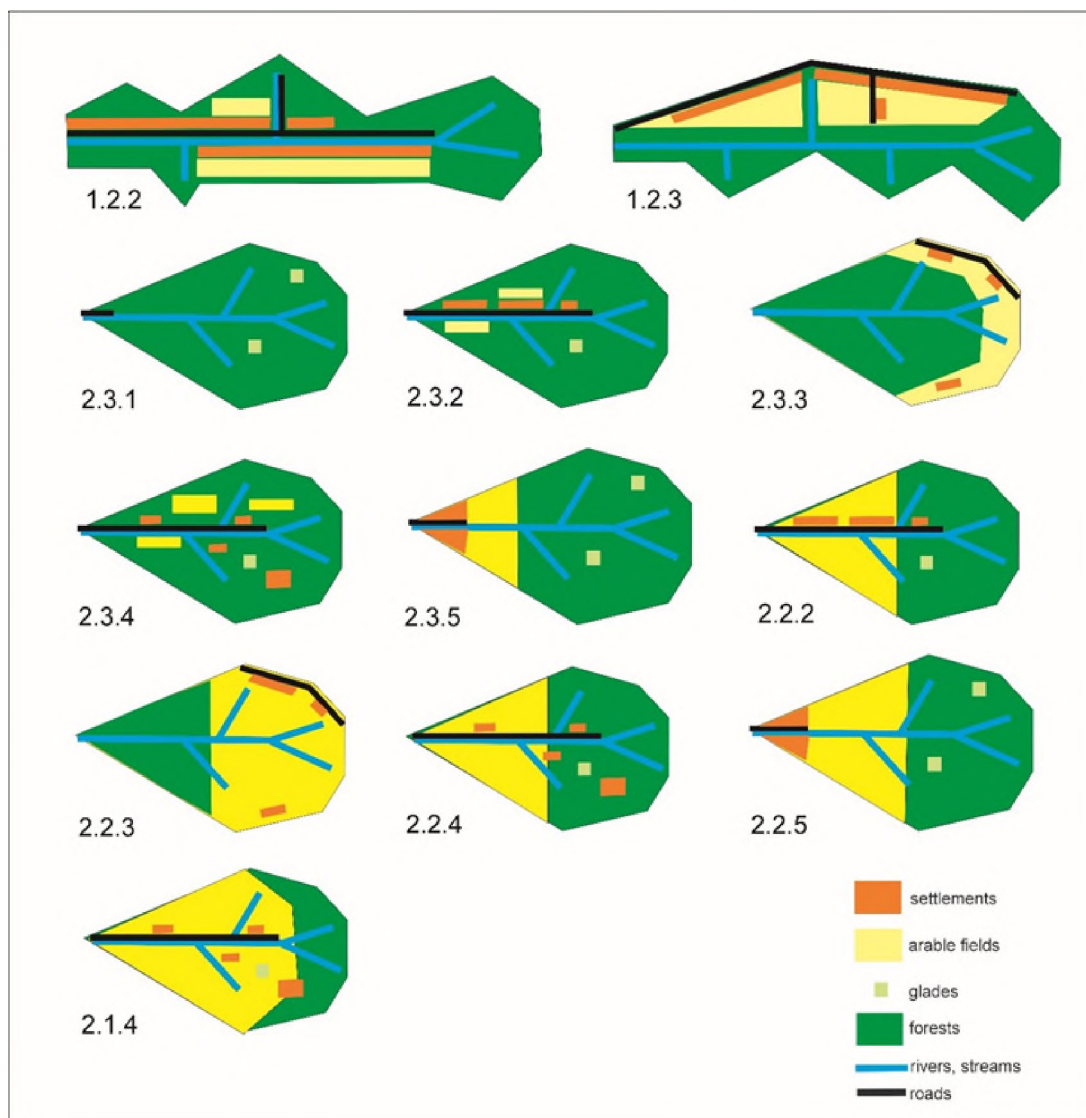
Discussion. A relationship between the shape of the catchment, the size of the watercourse,

Table 1. The characteristic of the types of spatial units

Criteria			Units	% area	Characteristic	Tourist facilities
Shape	Forest cover	Settlement location				
1. Wide valley	2. Medium	1.2.2. Along the river	I.2, I.11, II.1, II.15, II.26	15%	floors of valleys of main rivers in the Silesian Beskids: Vistula River, Biala Wiselka, Malinka and Jawornik (tributaries of the Vistula River) and Brennica; usually a small height differences, arable fields on lower parts of the slopes and forests on the upper parts; forest cover: 39% to 68%.	well or very well developed, cubature elements mostly concentrated along the river, rarely on slopes, area and linear elements located on slopes
		1.2.3. Near tops of the mountains	III.4	7%	wide floor of the Olza river valley with settlements concentrated near the tops of the mountains. Forest (69%) location – on lower parts of the slopes and in the valleys.	well developed, concentrated along the river and on slopes near tops of the mountains
2. Narrow valley	1. Low	2.1.4. Independent of river	III.8 - III.10	4%	small stream valleys with well-developed settlements dispersed or concentrated on slopes and independent of river locations; very low forest cover (2%, 8% and 11%).	poorly developed, dispersed on slopes and near tops of the mountains
	2. Medium	2.2.2. Along the river	I.5, I.17, II.24, II.29	16%	narrow valleys of tributaries of the Brennica and Vistula with settlements concentrated or dispersed along the river, forest cover: 64-69%.	varying level of development – lack of elements (II.24) or numerous elements (cubature) concentrated along the river, area elements located on slopes, linear elements located near tops of the mountains
		2.2.3. Near tops of the mountains	II.43, III.7	2%	valley of the Olecka Stream and a small tributary of the Biala Wiselka with dispersed settlements near the tops of the mountains; forests are located along the stream (45% and 59%).	Individual elements, located near the top of the mountain
		2.2.4. Independent of river	I.1, II.12	1%	small stream valleys with settlements dispersed on slopes, independent of streams; forest cover: 48% and 58%; location of forest independent of streams.	lack of elements
		2.2.5. In the lower reaches of the river	I.4, II.10, II.20	5%	narrow valleys of tributaries of the Brennica and Vistula with settlements located on lower parts of slopes or near mouths of streams; forest located on upper parts of slopes (50% - 64%).	varying level of developments, numerous elements concentrated along the river and slopes in the area of the mouths of river (II.10) or a few elements located near the top of the mountain or lack of tourist facilities (I.4, II.10)

Table 1. The characteristic of the types of spatial units (cont.)

Criteria			Units	% area	Characteristic	Tourist facilities
Shape	Forest cover	Settlement location				
2. Narrow valley	3. High	2.3.1. No settlement	I.10, II.5, II.13, II.21, II.33, II.36, II.37, II.45, II.46, III.6	6%	narrow valleys of tributaries of the Brennica and Vistula with steep slopes and very high forest cover (91%-100%).	infrequent elements, individual tourist trails, only one cubature element near the top of the mountain (II.21)
		2.3.2. Along the river	I.13- I.16, I.18, II.3, II.4, II.7, II.11, II.19, II.28, II.30, II.31	15%	Narrow valleys of rivers and streams, tributaries of main rivers in the Silesian Beskids (Vistula and Brenica), the settlement mostly concentrated along the river but also dispersed on the slopes, high forest cover (70-92%).	varying level of developments, numerous cubature and area elements located on slopes or numerous cubature elements concentrated along the river, or only tourist trails (I.14, I.16) or lack of tourist facilities (II.7)
		2.3.3. Near tops of the mountains	II.42, III.1- III.3, III.5,	7%	Narrow valleys of tributaries of the Olza and a tributary of the Biała Wiselka, settlement dispersed on mountain slopes and more concentrated near the tops of the mountains, high forest cover (70-81%).	lack of tourist facilities (II.42) or elements dispersed and few, cubature elements distributed near the top of the mountains, linear elements independent of river
		2.3.4. Independent of river	II.6, II.8, II.17, II.18, II.25, II.32, II.34, II.38- II.41, II.44	8%	narrow valleys of small streams located only in the Vistula river basin, settlement dispersed on the slopes, independent of rivers, high forest cover (74-92%)	very few or no tourist facilities
		2.3.5. In the lower reaches of the river	I.3, I.6, I.7- I.9, I.12, II.2, II.9, II.14, II.16, II.22, II.23, II.27, II.35	14%	narrow valleys of rivers: the Biała Wiselka, tributaries of the Malinka, Jawornik, Brennica, settlements concentrated on the lower parts of the slopes or near mouths of streams, the majority of the area covered with forest (74-93%).	varying level of development, lack of tourist elements (I.6, I.7, I.8) or facilities concentrated with the settlement (I.9, II.22 II.14) or only a few elements (mostly tourist trails).



Source: own compilation based on Zemla-Siesicka 2017, p. 135

Fig. 6. Types of spatial units

the land-use, and the distribution of elements of the tourist facilities can be noticed in different types of the presented units. Tourist facilities are well developed in the wide valleys, in both types of settlement distribution. In the studied area, the number of tourist facilities is not related to the forest cover. In the units with the lowest forest cover (III.8, III.9, III.10), there are only a few cubature, area and linear elements. In areas where the settlement is independent of the river, the tourist facilities are undeveloped, independently the forest cover (types 2.1.4, 2.2.4, 2.3.4). In the case of a settlement located along the river (unit types 1.2.2, 2.2.2, 2.3.2, 2.2.2), the number of tourist facilities is independent of the forest

cover but is related to the settlement location - if tourist facilities exist, they are distributed along the river, as are settlements in this type of unit. In the case of settlements located near the tops of the mountains (1.2.3, 2.2.3, 2.3.3), tourist facilities are not related to the settlement. In the type 1.2.3, tourist elements are located along the river and also on the slopes. In types 2.2.3, 2.3.3, facilities are mostly located on the tops of the hills.

The relationship of the tourist infrastructure location and the land cover was already a subject of research. The results shows that the development of tourist infrastructure reduces forest and agricultural areas [3, 9]. This is caused by an urbanization pressure related to tourist

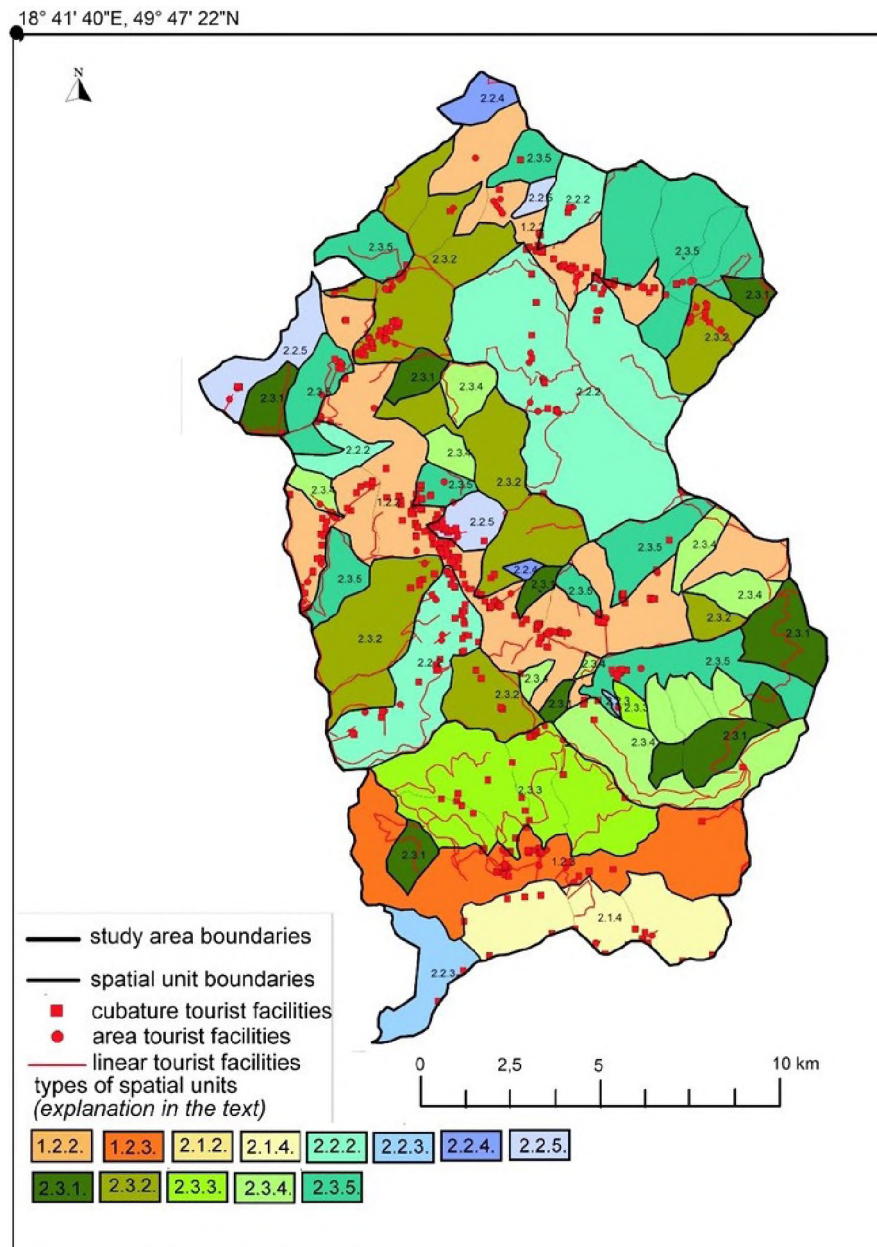


Fig. 7. Spatial distribution of different types of units with reference to tourist facilities.

development. On the other hand the planning of the location of tourist facilities (if proceeded in accordance with the principles of sustainable development) is strongly limited by the forestation. This contradiction shows a particular kind of conflict that arises between the natural environment and tourism development.

The presented delimitation and typology can be used in the analysis of landscape changes caused by the tourism and in the assessment of tourism development for planning purposes. Physiognomic cohesion of spatial units is crucial in determining the impact of existing tourist infrastructure on

the landscape. Decisions regarding the location of new facilities (in addition to other conditions, including economic and natural one) should take into consideration the current level of development of the specific area, especially the existing tourist facilities, settlements and forest cover. The similarity of typological units indicates the possibility of determining their homogeneous indications for further tourist development.

The basins units and presented typology seems to be more adequate in mountainous area than in flat areas. In more flattened regions, the function of potential spatial units isn't watershed,

but rather natural or anthropogenic linear elements (rivers, escarpments, borders of various types of land use, etc.). For example, for lakes the studies concerning tourism in the lake areas often takes into consideration a strip of a various width around the lake (as a study concerning the analysis of the density of accommodation facilities and other tourist and recreational facilities was carried out for a 100-m strip around the lakes [16]. Using the river catchment units approach in other than mountainous areas requires additional studies to determine the applicability of this method.

Conclusions. Research pertaining to human influence on the landscape is indispensable during periods of rapid urban expansion and increases in tourism. Any attempt to represent this problem on a geographical scale requires an appropriate approach to establishing the boundaries of the study area and the spatial units used for evaluating the transformation of different areas. The approach presented above is an innovation in delimitation and typology used in spatial tourism studies. The presented delimitation based on the river basin structure is justified because, among other reasons, in mountainous areas, the catchments of larger rivers and streams determine the spatial distribution and dynamics of processes that influence their spatial structure expressed in the diversification of the land form. The basin structure of mountainous areas not only subordinates the material-energy cycles within them, but also forces humans to adapt to them – regardless of how its actions manifest in the mountains.

The presented research in Silesian Beskid shows a relation between the physiognomic types of the valley (in terms of shape, land cover and settlement location) and tourist facilities. However, forest cover is not so related to the number of tourist facilities as was expected. Mostly, the location of tourist elements is related to settlement distribution. Presented typology

of landscape units probably isn't the universal one, which could be applied in other parts of Carpathians mountains. It can't fill the research gap of all Carpathians ranges, as all countries and regions has their own historical conditions manifested in the unique settlement system and land cover. To check the universality the same research should also be carried out in other mountainous regions.

References

1. Andrejczuk W. Krajobraz a turystyka: aspekt konceptualny, Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG, 2010, tom 14, s. 15-25.
2. Aspinall R., Pearson D. Integrated geographical assessment of environmental condition in water catchments: Linking landscape ecology, environmental modelling and GIS. *Journal of Environmental Management*, 2000, vol. 59, pp. 299-319.
3. Atik M., Altan T., Artar M. Land Use Changes in Relation to Coastal Tourism Developments in Turkish Mediterranean. *Polish Journal of Environmental Studies*, 2010, vol. 19, iss. 1, pp. 21-33.
4. Balon J. Unifikacja typów geokompleksów w skali kraju podstawą waloryzacji krajobrazu. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 2007, tom 19, s. 25-33.
5. Balon J., Krąż P. Ocena jakości krajobrazu – dobór prawidłowych jednostek krajobrazowych. W: *Identyfikacja i waloryzacja krajobrazów – wdrażanie Europejskiej Konwencji Krajobrazowej*, GDOŚ, Warszawa, 2013, s. 58-63.
6. Balon J., Jodłowski M., Krąż, P. Mikroregiony fizycznogeograficzne Tatr Zachodnich, *Prace Geograficzne*, 2018, tom 91, nr. 2, s. 143-170.
7. Bertolo F. Catchment delineation and characterisation. *Catchment Characterisation and Modelling*. Euro Landscape Project. Space Applications Institute. Joint Research Centre Ispra (Va), Italy. 2000. Available from: <<http://agrienv.jrc.it/publications/pdfs/CatchRev.pdf>>. [10 May 2018].
8. Bogdanowski J., Łuczyńska-Bruzda M., Nowak Z., *Architektura krajobrazu*, PWN, Warszawa-Kraków, 1981.

9. Boori M. S., Voženilek V., Choudhary K. Land use/cover disturbance due to tourism in Jeseníky Mountain, Czech Republic: A remote sensing and GIS based approach. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 2015, vol. 18, iss. 1, pp. 17-26.
10. Brenner J., Jimenez J. A., Sardá R., Definition of Homogeneous Environmental Management Units for the Catalan Coast. *Environmental Management*, 2006, vol. 38, iss.6, pp. 993–1005 Available from: < <https://doi.org/10.1007/s00267-005-0210-6>>. [18 November 2019].
11. Burel F., Baudry J., Butet A., Clergeau Ph., Delettre Y., Coeur D., Dubs F., Morvan N., Paillat G., Petit S., Thenail C., Brune E., Lefeuvre J. Comparative biodiversity along a gradient of agricultural landscapes. *Acta Oecologica*, 1998, vol. 19, iss. 1, pp. 47-60.
12. Chmielewski T.J. Zmierzając ku ogólnej teorii systemów krajobrazowych. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 2008, tom 21, s. 93-108.
13. Chmielewski T. J., Kulak A. Struktura fizjonomiczna krajobrazu. W: *Struktura środowiska przyrodniczego a fizjonomia krajobrazu*, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Jagielloński, 2013, s. 33–52.
14. Chmielewski T. J., Myga-Piątek U., Solon J. Typologia aktualnych krajobrazów Polski. *Przegląd Geograficzny*, 2015, tom 87, nr 3, s. 377-408.
15. Cohen E. The impact of tourism on the physical environment. *Annals of Tourism Research*, 1978, vol. 5, iss. 2, pp. 215-237.
16. Furgala-Selezniow G., Jankun-Woźnicka M., Kruk M., Omelan A. A.. Land Use and Land Cover Pattern as a Measure of Tourism Impact on a Lakeshore Zone. *Land*, 2021, 10(8), 787.
17. Gkoltsiou K., Terkenli T. S. An interdisciplinary analysis of tourist landscape structure. *Tourismos: An international multidisciplinary journal of tourism*, 2012, vol. 7, no 2, pp. 145-164.
18. Gogonea R.M, Baltălungă A., Nedelcu A., Daniela D. Tourism Pressure at the Regional Level in the Context of Sustainable Development in Romania. *Sustainability*, 2017, vol. 9, iss.5, pp. 698.
19. Gormsen E. The impact of tourism on coastal areas. *GeoJournal*, 1997, vol. 42, iss. 39, pp. 39-54. DOI 10.1023/A:1006840622450. [10 December 2018].
20. Gültekin P., Uzun O. Determination of Eco-tourism potential of Düzce Ugursuyu and Aksu Basins and Landscape Management. *African Journal of Business Management*, 2012, vol. 6, iss.9, pp. 3428-3437.
21. Gunn C.A. Landscape assessment for tourism. In: *Proceedings of our national landscape: a conference on applied techniques for analysis and management of the visual resource*. Berkely, 1979.
22. Haase G. Landschaftsökologische Detailuntersuchung und Naturraumliche Gliederung, *Peterman Geogr.*, 1964, Mitt., 1–2.
23. Jansen-Verbeke M., McKercher B. Reflections on the Myth of Tourism Preserving “Traditional” Agricultural Landscapes. *Journal of Resources and Ecology*, 2013, vol. 4, no 3. DOI 10.5814/j.issn.1674-764x.2013.03.007. [10 December 2019].
24. Jedlinski D., Wu J. The modifiable areal unit problem and implications for landscape ecology. *Landscape Ecology*, 1996, vol. 11, iss. 3, pp. 129-140.
25. Kistowski M. Wybrane problemy metodologiczne i terminologiczne opracowań ekofizjograficznych. *Problemy Ocen Środowiskowych*, 2001, tom 3, nr. 14, s. 32-39.
26. Kistowski M., Śleszyński P. Presja turystyczna na tle walorów turystycznych. *Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG*, 2010, tom 14, s. 36-51.
27. Kondracki J. *Geografia regionalna Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002.
28. Kowalska K. Próba syntetycznej oceny atrakcyjności turystycznej regionu na przykładzie Karelii Północnej (Finlandia). *Turyzm*, 2012, tom 22, nr. 1.
29. Krzymowska-Kostrowicka A. *Geoekologia turystyki i wypoczynku*, PWN, Warszawa, 1997.
30. Lach T., Dragan W., Parusel T. Presja turystyczna w Beskidzie Żywieckim w kontekście potrzeby zrównoważonego rozwoju obszarów górskich. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 2014, tom 37, s. 165-168.
31. Lewandowski W. Problemy waloryzacji krajobrazu na potrzeby ekoturystyki. *Problemy*

- Ekologii Krajobrazu, 2010, tom 27, s. 259-266.
32. Lipski Cz., Kostuch R., Ryczek M. Charakterystyka hydrologiczna górnej części zlewni Soli na tle warunków fizjograficznych, klimatu i użytkowania. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 2005, nr 2, s. 75–82.
33. Majchrowska A. Doświadczenia innych krajów w identyfikowaniu typów krajobrazowych. W: Identyfikacja i waloryzacja krajobrazów – wdrażanie Europejskiej Konwencji Krajobrazowej. GDOŚ, 2013, s. 6-17.
34. Mao X., Meng J., Wang Q. Tourism and land transformation: A case study of the Li River Basin, Guilin, China. Journal of Mountain Science, 2014, vol. 11, iss. 6, pp 1606–1619.
35. Mapa hydrograficzna M-34-86-B, M-34-87-A, M-34-74-D, M-34-75-C, 2002, skala 1:50 000, Pryzmat, Częstochowa.
36. Mazurek M., Paluszkievicz R., Piotrowska I. Walory turystyczne sieci dolinnej w dorzeczu Parsęty. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG, 2010, tom 14, s. 229-242.
37. Mika M. Turystyka a przemiany środowiska przyrodniczego Beskidu Śląskiego. Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Kraków, 2004.
38. Myga-Piątek U. Krajobraz kulturowy jako walor i produkt turystyczny – problemy oceny i ochrony. Problemy Ekologii Krajobrazu, 2006, tom 28, s. 201-212.
39. Myga-Piątek U. Koncepcja zrównoważonego rozwoju w turystyce. Problemy Ekorozwoju, 2011, tom 6, nr. 1, s. 145-154.
40. Myga-Piątek U. Krajobraz jako autentyk, makieta, hybryda. Rozważania o roli krajobrazu we współczesnej turystyce. Turystyka Kulturowa, 2016, tom 1, s. 47-63.
41. Najwer A., Zwoliński Z. Semantyka i metodyka oceny georóżnorodności – przegląd i propozycja badawcza. Landform Analysis, 2014, tom. 26, s. 115–127.
42. Nita J., Myga-Piątek U., Absalon D. Assessment of the Exposure of Tourism-Related Landscape Values of the Silesian Beskids Based on Computer Visualization. In: Landscape Analysis and Planning, Springer Geography, 2015, pp. 45-58.
43. Nogué J., Sala P., Grau J. Landscape catalogues of Catalonia: methodology. Olot: Landscape Observatory of Catalonia, 2016, ATLL.
44. Popović V., Milijić S., Vuković P. Sustainable tourism development in the Carpathian region in Serbia. Spatium, 2012, vol. 28, pp. 45-52.
45. Ptaszycka-Jackowska D. Gospodarowanie przestrzenią turystyczną w Polskich Karpatach. Prace Geograficzne, 2007, tom 117, s. 99-112.
46. Pukowiec K., Kurda W. Ocena estetyczna krajobrazu kulturowego obszaru ziemi wodzisławsko-karwińskiej na potrzeby turystyki. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG, 2013, nr. 20, s. 114-129.
47. Raszka B., Krajewski P. Możliwości rozwoju turystyki a ochrona wartości krajobrazowych na obszarze gminy Środa Śląska. Problemy Ekologii Krajobrazu, 2009, tom 25, s. 39-46.
48. Richling A., Ostaszewska K. Czy istnieje uniwersalna jednostka przestrzenna? Przegląd Geograficzny, 1993, tom 65, nr. 1-2, s. 59-73.
49. Richling A., Matuszewska E., Szumacher I. Delimitation of landscape units treated as estimation fields in the modelling of a landscape system. Miscellanea Geographica, 2013, tom 17, nr 4, s. 13-20. DOI: 10.2478/v10288-012-0048-8.
50. Rozporządzenie z 11 stycznia 2019 w sprawie sporządzania audytów krajobrazowych [Regulation of January 11, 2019 on the preparation of landscape audits], Journal of Laws 2019, item 394.
51. Sobala M., Rahmonov O., Myga-Piątek U. Historical and contemporary forest ecosystem changes in the Beskid Mountains (southern Poland) between 1848 and 2014', Forest-Biogeosciences and Forestry, 2017, vol. 10, pp. 939-947.
52. Solon J., Borzyszkowski J., Bidlasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł, Dobrowolski R., Grzegorzczak I., Jodłowski M., Kistowski M., Kot R., Krąż P., Lechnio J., Macias A., Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga-Piątek U., Nita J., Papińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpilowski S., Ziaja W. Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data, Geographia Polonica, 2018, vol. 91, iss. 2, pp. 143-170.
53. Terkenli T.S. Landscapes of tourism: towards

- a global cultural economy of space? *Tourism Geographies*, 2002 4(3), pp. 227-254. DOI: 10.1080/14616680210147409. [20 November 2019].
54. Tudor C.H. *An Approach to Landscape Character Assessment*. Natural England, 2014, p. 57.
55. Warszyńska J. *Turystyka zrównowazona na obszarze Beskidów Zachodnich: studium uwarunkowań i barier rozwoju*. Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk. Kraków, 2006.
56. Yañez-Arancibia A., Day J. W. Environmental sub-regions in the Gulf of Mexico coastal zone: the ecosystem approach as an integrated management tool. *Ocean & Coastal Management*, 2004, vol. 47, Iss. 11–12, pp. 727-757. Available form: <<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2004.12.010>>. [18 November 2018].
57. Zolotov D.V., Chernykh D.V. Landscape-basin approach to the study of floristic diversity (heterogeneous cathments of steppe and forest-steppe zones of Altai Krai, Russia, a case study)' *Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis*, 2015, vol. 15, no. 2, pp. 135 – 144.
58. Żemła-Siesicka A. Delimitacja pól podstawowych mezoregionu Beskid Śląski na potrzeby badań przestrzennych infrastruktury turystycznej. *Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG*, 2017, tom 37, s. 127-140.
59. Żemła-Siesicka A., Andreychouk V., Myga-Piątek U. Spatial diversity of tourist facilities in the Silesian Beskid mountains in Poland. *Geographia Polonica*, 2020, vol 93, Iss. 3, pp. 399-421 <https://doi.org/10.7163/GPol.0180>
60. Żemła-Siesicka A. The Influence of Tourist Infrastructure on the Mountain Landscape. Towards a Tourist Landscape. Case Study of the Silesian Beskid. *European Countryside*, 2020, Vol. 12, No 4, pp. 527-55.
61. Geoportal Infrastruktury Informacji Przestrzennej, 2019, Hydrographic map. Available from: <geoportal.gov.pl>. [10 September 2018].

УДК 911.5+911.9

DOI: 10.31652/2786-5665-2022-2-72-83

Чехній В.М.

Кандидат географічних наук, завідувач відділу ландшафтознавства.

Інститут географії НАН України, Україна.

chekhniy@gmail.com

ORCID: 0000-0003-1430-9175

КОНЦЕПЦІЯ ЛАНДШАФТУ У СФЕРІ ПРАКТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ: ДОСВІД ВЕЛИКОЇ БРИТАНІЇ

На сьогодні дедалі більшого значення у контексті поствоєнних викликів, що незабаром постануть перед нашою державою, набуває досвід розвинених країн щодо залучення концепції ландшафту до системи ухвалення рішень, пов'язаних з розвитком територій. Мета цього дослідження – розкрити особливості реалізації концепції ландшафту у сфері практичної діяльності Великої Британії, продемонструвати її потенціал для вирішення широкого діапазону проблемних питань, що стоять перед суспільством у контексті сталого розвитку. Науковим фундаментом представлення ландшафту у сфері практичної діяльності у Великій Британії з кінця 1980-х років стала методологія оцінювання характеру ландшафту. На даний час, адаптована зокрема і до міських ландшафтів та ландшафтів узбереж, вона наскрізно проходить через різноцільові методичні документи у багатьох сферах практичної діяльності, що мають зв'язок з територією. Представлений за допомогою цієї методології характер ландшафту став складовою численних стратегій, політик і планів на різних рівнях адміністративно-територіального устрою держави, що забезпечує необхідне врахування при ухваленні рішень ландшафтних особливостей території у комплексному поєднанні природних, соціокультурних і перцепційних складових.

Ключові слова: ландшафт, Європейська ландшафтна конвенція, характер ландшафту, оцінка характеру ландшафту, сталий розвиток, сфера практичної діяльності, Велика Британія.

Chekhniy V.M. THE CONCEPT OF LANDSCAPE IN PRACTICE: THE EXPERIENCE OF GREAT BRITAIN

Application of knowledge about landscapes as a powerful tool for making effective management decisions related to the territory today for our state acquires particular importance in the context of post-war challenges facing Ukraine, in particular those related to the restoration of landscapes disturbed by military activity. Important in this context is the experience of developed countries, which have made significant progress in involving the concept of landscape in the sphere of practice, including through the consistent implementation of the provisions of the European Landscape Convention. The purpose of this study is to reveal the specific features of the implementation of the concept of landscape in practice in the UK, and to demonstrate its potential for solving a wide range of problematic issues facing society in the context of sustainable development. In the course of this research scientific publications on the topic and some legal documents, which refer to the landscape, guidances and guidelines, developed with the support and often with direct participation of the authorized government agencies, were analyzed. The methodology of landscape character assessment has been the scientific basis for landscape representation in practice in Great Britain since the late 1980s. Today, adapted in particular to townscapes and seascapes, it passes through various methodological documents in many fields of practice related to the territory. The landscape character represented by this methodology has become an integral part of numerous strategies, policies and plans at different levels of the administrative division of the state, which provides the necessary consideration in the decision-making of the landscape features of the territory in a combination of natural, socio-cultural and perceptual components.

Keywords: landscape, European Landscape Convention, landscape character, landscape character assessment, sustainable development, field of practice, Great Britain.

Актуальність теми дослідження. На сьогодні концепція ландшафту, змістовно збагачена у результаті взаємодій між різними полями культури, посідає особливе місце у сучасній науці, перш за все в географії та в суміжних з нею галузях знань, сфокусованих на вивченні простору з холістичних позицій. Істотне світоглядне значення концепції ландшафту та її вагомий пізнавальний потенціал створюють усі передумови для активного залучення знань про ландшафти до розв'язання важливих проблем сьогодення на різних просторових рівнях, зокрема у контексті сталого (збалансованого) розвитку. Можливі шляхи такої практичної реалізації ландшафтознавчої методології традиційно опрацьовуються при виконанні фундаментальних наукових досліджень та є обов'язковою складовою досліджень прикладного спрямування, зокрема у межах окремих цільових проєктів. Проте для системного вирішення зазначених проблем у межах держави цього не достатньо, ця методологія має бути вмонтована у сферу ухвалення державних рішень на різних рівнях. Створення наукових засад таких рішень та безпосереднє застосування їх при управлінні територією може стати реальністю у результаті колективних зусиль суб'єктів наукової діяльності, громадських організацій та уповноважених державних органів. У цьому контексті важливим є вивчення досвіду окремих розвинених країн, яким значною мірою вдалося на державному рівні вмонтувати концепцію ландшафту у сферу практичної діяльності. Необхідність ознайомлення з таким досвідом є особливо відчутною у теперішній час, в очікуванні на післявоєнне відновлення ландшафтів держави.

Стан вивчення питання, основні праці. Досвід практичного використання знань про ландшафти, який стосується розвинених країн, у вітчизняній науковій літературі представлений недостатньо. Найбільш повно

багатоманіття напрямів і способів практичної реалізації ландшафтознавчої методології – головним чином, північноамериканської та європейської – розкрито у роботах М.Д. Гродзинського [1, 2], прикладні аспекти трансдисциплінарної геоекології, науки, підвалини якої вибудовані на цій самій традиції наукової думки, з численними прикладами застосувань подано І.С. Кругловим [3]. Своєрідним провідником залучення ландшафтознавчих ідей до практики державного управління у сфері просторового планування є західноєвропейський, перш за все німецький досвід з ландшафтного планування, адаптований до українських реалій [4, 5]. Окремі складові зазначеного зарубіжного досвіду представлені у роботах Г.І. Денисика, В.М. Петліна, Ю.Г. Тютюнника, П.Г. Шищенка та інших українських вчених-географів.

Мета дослідження – виявити особливості реалізації концепції ландшафту у сфері практичної діяльності Великої Британії, розкрити її потенціал для вирішення широкого діапазону проблемних питань, що стоять перед суспільством у контексті збалансованого розвитку.

Поза дужками у цьому дослідженні залишився комплекс складних питань щодо місця ландшафту у сучасній правовій системі Великої Британії та щодо наявної множини нюансів використання концепції ландшафту в окремих сферах практичної діяльності (просторового планування, охорони природи, збереження культурної спадщини та інших), зокрема на рівні окремих історичних провінцій Великої Британії – Англії, Уельсу, Шотландії та Північної Ірландії. Це тема для окремих предметних розвідок. У цій публікації представлено радше загальний стан «ландшафтознавчого забезпечення» практичної складової державної політики, що має виражений територіальний вимір.

Методи дослідження. При виконанні цього дослідження здійснено аналіз наукових публікацій із зазначеної тематики та окремих правових документів, у яких йдеться про ландшафт, а також робіт методичного змісту та настановчого спрямування – розроблених за підтримки й часто за безпосередньої участі уповноважених органів державної влади. Саме у них містяться підходи до розуміння ландшафту, методи його дослідження та способи прикладного використання знань про нього, які вже пройшли певну перевірку життям на предмет відповідності вимогам практики.

Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Концепція ландшафту, що активно опрацьовується фахівцями з різних галузей знань, не лише розкриває значний пізнавальний потенціал при опрацюванні питань фундаментальної науки, але й протягом останніх десятиліть переконливо демонструє можливості ефективного застосування для вирішення ряду проблем у різних сферах практичної діяльності. Одним з промовистих фактів визнання важливості ландшафту в житті суспільства та усвідомлення необхідності взаємодії з ним на засадах сталого розвитку стала Європейська ландшафтна конвенція (ЄЛК) [6] – гнучкий рамковий інструмент, який надає можливість кожній з країн-учасниць інтерпретувати зміст Конвенції у свій спосіб, відповідно до притаманних їй культурно-історичних, правових і дослідницьких традицій, та зосередитися на вирішенні власних проблем, надаючи питанням ландшафту політичного виміру. Саме ЄЛК значною мірою активізувала процес залучення концепції ландшафту до сфери практичної діяльності у багатьох країнах Європи. Не стала винятком і Велика Британія. Однак варто відзначити, що багато заходів щодо менеджменту, захисту та планування ландшафту, запропонованих у ЄЛК, вже різною мірою

застосовувалися у роботі органів державної влади в Англії, Уельсі, Північній Ірландії та Шотландії протягом багатьох років до ратифікації у 2006 році Конвенції Сполученим Королівством. Експерти з Великобританії зробили значний внесок у розробку проєкту цього договору [7]. Одним з них був професор Майкл Дауер [8], авторитетний британський чиновник з багаторічним досвідом. Він визначив суть Конвенції у дванадцяти тезах, акцентуючи на ключових дієсловах, основними з яких, на його думку, є: визнати ландшафт на законодавчому рівні; інтегрувати ландшафт у всі пов'язані з ним політики (зокрема – у сфері сільського, лісового, водного господарства, транспорту, енергетики, просторового планування), ідентифікувати ландшафти території, дослідити їхній характер та основні його складові; оцінити ландшафти, зазначивши, що покращує, а що погіршує їхні якості та своєрідність; визначити за участі громадськості цілі щодо якості ландшафту; захистити все, що має бути захищене; здійснювати менеджмент усього, що цього потребує, для забезпечення сталості; планувати – діяти на перспективу для поліпшення, відновлення та створення нових ландшафтів; відстежувати зміни ландшафтів з позицій їхнього впливу на характер ландшафтів і на досягнення поставлених цілей щодо якості ландшафтів. На думку Майкла Дауера, перспективне бачення ландшафту через відповідне формулювання цілей щодо його якості є ключовим питанням: доцільно визначити особливості ландшафту, які потребують захисту, управління та планування, та сформулювати такі цілі відповідним чином. Це ключова стикова точка між ландшафтом та територіальним (просторовим) плануванням.

Для імплементації положень Конвенції на замовлення позавідомчого державного органу «Природна Англія» (англ. – *Natural England*), пов'язаного з відповідальним за ре-

алізацію ЄЛК Департаментом з питань довкілля, продовольства та розвитку сільських територій (англ. – *Department for Environment, Food and Rural Affairs*), розроблено «Настанови щодо імплементації Європейської ландшафтно́ї конвенції» [9], призначені для використання широким колом суб'єктів: органами державної влади, державними та громадськими організаціями, органами місцевої влади, компаніями та великими землевласниками тощо. У цих настановах наголошується на тому, що ландшафт є цілісним утворенням, він є місцем і результатом складної взаємодії природних, культурних, а також перцепційних чинників, пов'язує минуле з сьогоденням та є проявом своєрідної коеволюції природних фізичних процесів та впливів з боку людини. Зазначається, що ландшафт є динамічним, постійно змінюється, але й водночас він відображає певну неперервність, пов'язуючи минуле з сучасним та майбутнім. З ним пов'язана множина значень та цінностей – матеріальних та нематеріальних. Ландшафт впливає на ідентичність людей – національну, регіональну, місцеву та особисту. Він є середовищем проживання людини і у фізичному сенсі, і у ментальному – через множину спогадів та асоціацій. Ландшафт надає низку благ, важливих для життя людини та її добробуту. Ключову увагу приділено змінам ландшафту, вони мають бути керованими. Саме бачення ландшафту під таким кутом зору надає належну просторову основу для менеджменту таких змін у формі відповідних стратегій, політик та планів. Як надійна наукова основа для отримання знань про ландшафти території пропонуються апробовані протягом багатьох років методологічні підходи щодо оцінювання характеру ландшафту (англ. – *landscape character assessment*) та характеристики історичного ландшафту (англ. – *historic landscape characterisation*), які часто працюють у своєрідній зв'язці.

Методологія оцінки характеру ландшафту, що на цей час використовується й у багатьох інших країнах, має виражений британський культурний контекст, значною мірою обумовлений особливостями розвитку ідей збереження ландшафту, охорони та планування сільської місцевості, охорони природи та розвитку практики планування у цілому [7]. Специфіка ідеї збереження ландшафту у Британії пов'язана з традиційно великим культурним значенням сільських теренів на батьківщині промислової революції, пов'язаного значною мірою з укоріненістю в суспільстві ідеалів епохи романтизму щодо сільської місцевості як взірця ідеалів краси. Сільські ландшафти стали частиною національної ідентичності британців. Паралельно зі зростанням рекреаційного значення цих територій зростала суспільна стурбованість щодо їх збереження. Це знайшло відображення й у принципах створення протягом другої половини ХХ ст. значної частини природоохоронних територій у Великій Британії (національні парки та території виняткової природної краси (англ. – *areas of outstanding natural beauty*), які за класифікацією Міжнародного союзу охорони природи належать до категорії V – ландшафт, що перебуває під охороною. Відображенням великого значення сільських територій у житті британського суспільства було створення відповідних державних інституцій, що сфокусувалися на вирішенні проблем цих територій, зокрема за допомогою інструментарію планування, який потребував належної просторової та інформаційної основи для прийняття рішень. Концепція ландшафту розпочала шлях своєї практичної реалізації у Великій Британії саме з сільських теренів, зокрема зі створення зазначених природоохоронних територій. Показовим фактом у цьому сенсі є поєднання на державному рівні питань охорони природи і розвитку сільських територій: вже згаданий

позавідомчий державний орган «Природна Англія» був створений у 2006 році, відповідно до Закону про природне довкілля та сільські громади (англ. – *Natural Environment and Rural Communities Act*) [10], за рахунок об'єднання з повним збереженням повноважень двох державних органів – «Англійська природа» (англ. – *English Nature*) та Агенції з розвитку сільських територій (англ. – *Countryside Agency*). У його компетенції згідно до положень цього Закону поряд з питаннями охорони природи і захисту біорізноманіття перебувають і проблеми охорони і поліпшення ландшафтів.

Найбільш видимі зміни у змісті концепції ландшафту у процесі її практичного застосування у Великій Британії відбулися протягом 1970-1990-х років. Вони значною мірою пов'язані з діяльністю державних органів, відповідальних за питання розвитку сільських територій та охорони природи, – ці державні агенції були ініціаторами і водночас активними учасниками практичнозорієнтованого ландшафтознавчого дискурсу та всіляко підтримували опрацювання наукових засад дослідження ландшафту з метою подальшого їх використання для ефективного вирішення конкретних завдань. Варто зазначити, що у цьому дискурсі з кінця 1980-х важливе місце починають відігравати ідеї щодо сталого розвитку. Протягом 1970-1990-х років у дослідженні ландшафтів спостерігаються тенденції у зміщенні основної уваги з суто ціннісних аспектів (перш за все естетичних), підкріплених посиленням використання кількісних методів, на власне дослідницькі: простіше кажучи, з питання, який ландшафт «кращий» чи «гірший», на те, яким він є взагалі. Прийшло усвідомлення факту, що концепція ландшафту не має обмежуватися лише краєвидом, бо для належного управління територією необхідно враховувати і інші чинники, які мають відношення до його природних, культурних та

пов'язаних зі сприйняттям ландшафту аспектами. Також набула ваги у науковому середовищі точка зору, що потрібно належним чином брати до уваги суб'єктивність сприйняття ландшафту, з чого випливає, що думка експертів більше не може бути визначальною при оцінюванні сприйняття ландшафту – воно має проводитися за участі інших зацікавлених сторін, насамперед – місцевого населення [11].

Результатом зазначених змін стали підходи до оцінювання характеру ландшафтів, вперше представлені у методичних виданнях, створених за підтримки уповноважених державних органів у Англії та Шотландії наприкінці 1980-х – на початку 1990-х років. Вони доопрацьовувалися і удосконалювалися. Актуальні на даний час загальні методологічні засади оцінювання характеру ландшафту, детальний алгоритм проведення дослідження та основні сфери практичного застосування було представлено у 2002 р. у «Настановах з оцінювання характеру ландшафту Англії та Шотландії» [12], пізніше в узагальненому вигляді з невеликими уточненнями їх подано у методичному виданні «Підхід до оцінювання характеру ландшафту» (2014) [13]. В методології оцінювання характеру ландшафту чітко розрізняється дослідження характеру ландшафту (ідентифікація, картографування, класифікація і опис) та власне подальше його оцінювання (англ. – *evaluation*), пов'язане з певними ціннісними судженнями у контексті прийняття рішень щодо розвитку території.

Згадані методичні роботи звертаються до відомого визначення ландшафту, поданого у Європейській ландшафтній конвенції – як території, як її сприймають люди, характер якої є результатом дії та взаємодії природних та/або людських чинників. Проте у загальній канві цього визначення пропонується значно глибше бачення ландшафту (рис. 1), яке відображає його складність і багатогранність.

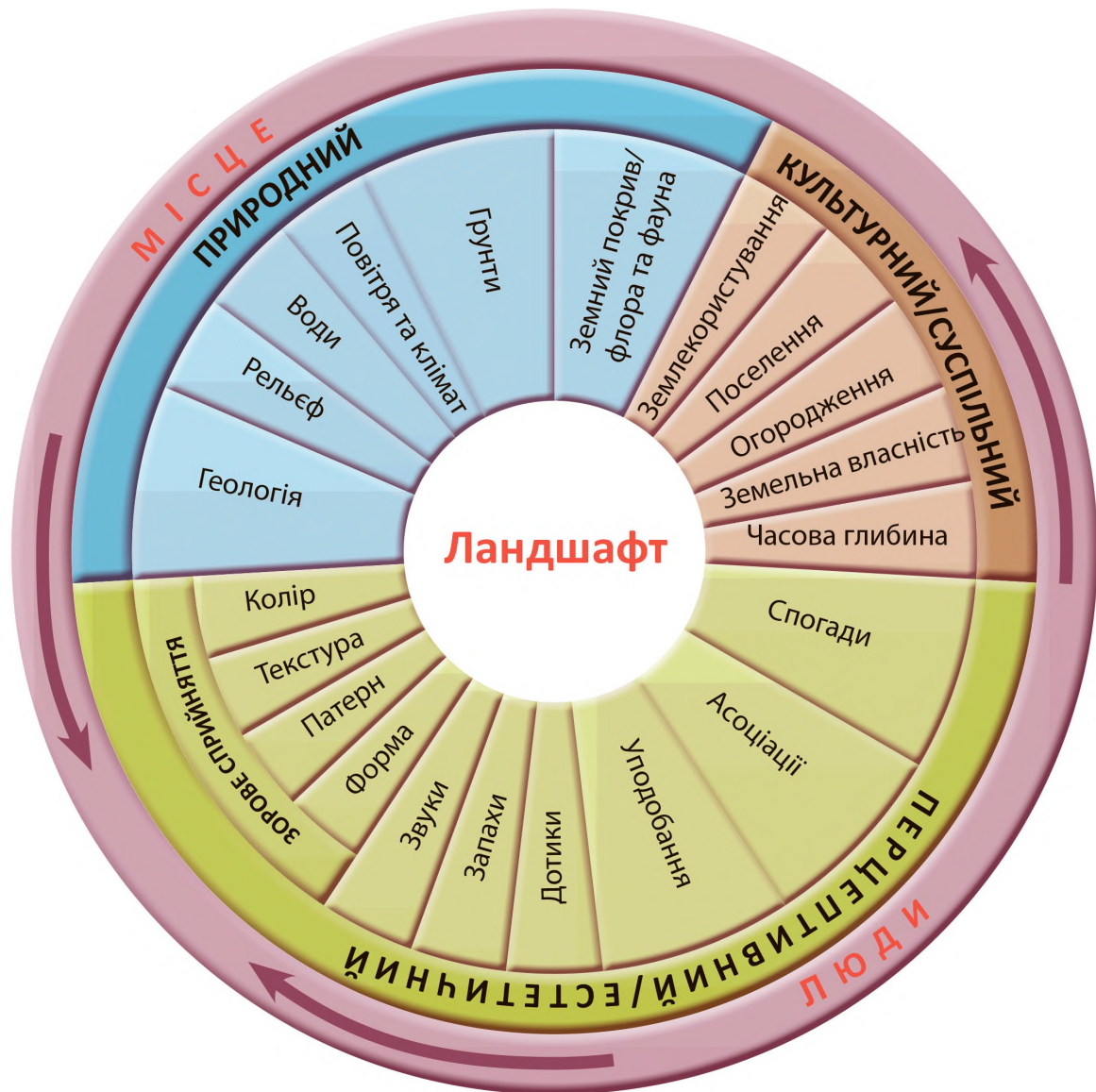


Рис. 1. Ландшафт у методології оцінювання характеру ландшафту (за [13])

Ландшафт тут представлений як загальне, позарангове поняття, що дає можливість проводити оцінювання характеру ландшафту на різних просторових рівнях. Характер ландшафту у зазначених методичних посібниках постає як виражений, впізнаваний та стійкий патерн елементів ландшафту, що власне й робить один ландшафт відмінним від іншого. Ключовими поняттями також є типи характеру ландшафту (англ. – *landscape character types*) та території з певним характером ландшафту (англ. – *landscape character areas*). Відповідно до логіки оцінювання характеру ландшафту останні є індивідуальними виділами з вираженим характером ландшафту і вміщують різні

«типи характеру ландшафту», що мають типологічний зміст і зустрічаються у межах різних територій з певним характером ландшафту.

Оцінювання характеру ландшафту, на думку авторів цього підходу, має низку переваг порівняно з іншими методичними аналогами: створює надійну фактологічну базу, прив'язану до конкретної території; надає потрібні вихідні дані у необхідному масштабі для обґрунтування ряду рішень; пропонує цілісне бачення території; представляє узгоджену просторову структуру територій/типів характеру ландшафту, до яких можуть бути застосовані різні варіанти політик та рішень; інтегрує суспільні, культурні та природничі

аспекти (наприклад, щодо екосистемних послуг) та забезпечує розуміння того, як певне місце переживається, сприймається та оцінюється людьми; дозволяє визначити ключові характеристики, які разом створюють відчуття місця та унікального характеру території.

Оцінювання характеру ландшафту з певними методичними нюансами у рамках відповідних національних програм під егідою уповноважених державних органів здійснено на рівні окремих історичних провінцій Британії – Англії [14], Шотландії [15], Північної Ірландії [16] та Уельсу [17] (в Уельсі використовується дещо відмінна методологія – LANDMAP) у базовому масштабі 1: 250 000. Результати таких робіт представлені у вигляді карт, зокрема цифрових в ГІС, та у своєрідних комплексних профілях кожного індивідуального виділу. Так, для Англії у межах її 9 регіонів визначено 159 таких територій з відповідним характером ландшафту. Окрім інформації щодо природних та культурних ландшафтоформувальних чинників, загальних ландшафтних особливостей території, специфіки змін ландшафтів та їхніх рухів, у межах цих профілів територій розкрито стан і перспективи поліпшення екосистемних послуг, пов'язаних з ландшафтами території, визначено основний перелік проблемних питань у контексті реалізації принципів збалансованого розвитку та подано пропозиції щодо шляхів їх вирішення – через конкретні рішення у сфері наукових досліджень, освіти, охорони, збереження та менеджменту ландшафтів. Профіль кожної території можна розглядати як своєрідну інформаційну базу для прийняття управлінських рішень у сфері охорони, збереження, планування, розвитку, менеджменту територій. Результати дослідження на національному/регіональному рівні є основою для оцінки характеру ландшафту на нижчих рівнях – графств у масштабі близько

1:50 000, районів – 1:25 000-1:10 000, окремих місць – у масштабі 1:2500 і крупніше [13]. Дослідження щодо оцінки характеру ландшафту на практиці активно проводяться не лише на рівні окремих одиниць адміністративно-територіального устрою. Наприклад, такі дослідження є необхідними для визначення територій з ландшафтами, що потребують охорони (англ. – *protected landscapes*) – національних парків та територій виняткової краси [18]. Існує загальна практика повторного проведення оцінки характеру ландшафту на окремих територіях для відстежування змін ландшафтів території.

Для великомасштабного вивчення міських ландшафтів Інститутом ландшафту підхід до оцінки характеру ландшафту адаптовано до специфіки саме цих ландшафтів і представлено у дослідженні «Оцінювання характеру міського ландшафту» [19]. Обґрунтована модель міського ландшафту, побудована за тими самими принципами, що й модель ландшафту зображена на рис.1. Проте замість природних чинників тут розглядаються фізичні, до складу яких окрім традиційних природних складових входять: вуличний пейзаж (англ. – *street-scapes*), патерни міської забудови з мережею вулиць, лінія горизонту у міському просторі, відносний розмір будівельних форм та ареали їхнього поширення, зелена інфраструктура, архітектура, будівельні матеріали та ін. З-поміж культурних/суспільних складових з'являється культурне самовираження (англ. – *cultural expression*) – місцеві мешканці як носії певної культури і вплив їхніх культурних традицій на будівельне середовище. До естетичних та перцепційних складових додано: «зрозумілість» урбаністичного середовища (англ. – *legibility*), пов'язану зі здатністю його «читати» для орієнтування у ньому, сприйняття перебування у межах місця та переміщення через нього, що часто пов'язується з кількістю

людей навколо та щільністю руху транспорту, стан міського ландшафту з точки зору його зовнішнього вигляду, якості, залученості до певних видів діяльності.

Враховуючи острівне розташування Великої Британії, підхід оцінювання характеру ландшафту адаптовано також і до ландшафтів, що охоплюють припливно-відпливну зону узбереж та прибережні акваторії, його подано у підготовленому на замовлення «Природної Англії» посібнику «Підхід до оцінювання характеру прибережного ландшафту» (2012) [20]. До розгляду прибережних ландшафтів додано нові складові, що відображають їхню специфіку порівняно з ландшафтами суші, зокрема: водну поверхню і товщу, морське дно та його рельєф, припливно-відпливні процеси, суспільно-культурні чинники, пов'язані з використанням ресурсів узбереж, об'єкти, що мають історико-культурну цінність. Такі дослідження за підтримки держави здійснено на національному рівні – в Англії [21], Шотландії [22], Уельсі [23] та Північній Ірландії [24].

Оцінювання характеру ландшафту тісно пов'язане, як вже зазначалося, з роботами щодо характеристики історичного ландшафту (англ. – *historic landscape characterisation*). Засади характеристики історичного ландшафту розроблялися фактично паралельно з підходами до оцінки характеру ландшафту. Саме взявши до уваги основні принципи оцінювання характеру ландшафту, позавідомчий державний орган «Англійська спадщина» (англ. – *English Heritage*, зараз – *Historic England*) на початку 1990-х скорегував підходи до історичної характеристики ландшафту у бік відходу від вивчення окремих місць та пам'ятників до історичного ландшафту у цілому [25]. Характеристика історичного ландшафту здійснюється у контексті певної часової глибини та ходу історії, акцентує на впливах, яких ландшафт зазнав внаслідок діяльності людини, та

на довготривалих його змінах. Інформація, отримана у процесі цих робіт, є важливою для повноцінної реалізації оцінювання характеру ландшафту – при відображенні культурних і суспільних чинників його формування. У свою чергу характеристика історичного ландшафту потребує надійної природничої основи. З 1993 р. історична характеристика ландшафту отримала підтримку уряду і в рамках національної програми проводиться в усіх графствах Англії [26], з 1998 р. – Уельсу [27].

Методологія оцінки характеру ландшафту задіяна у методичних розробках щодо оцінки впливу людини на довкілля, одними з найбільш значущих з-поміж них є «Посібник з оцінки впливу на ландшафт та візуальне середовище» (2013) [28] та «Підхід до оцінювання чутливості ландшафтів – для підтримки просторового планування та управління земельними ресурсами» (2014) [29].

Підходи до оцінки впливу на ландшафт та візуальне середовище [28] розроблено Інститутом ландшафту і Інститутом менеджменту та оцінки навколишнього середовища – за підтримки рядових профільних органів Англії, Уельсу та Шотландії. Розроблена методика має широке призначення, зокрема передбачено можливість її вмонтування у визначену законодавством процедуру оцінки впливу на довкілля (англ. – *environmenral impact assessment*), яка дає оцінку певних проєктів розвитку території з позицій їхнього впливу на навколишнє середовище, зокрема у контексті сучасних змін клімату. Результати оцінки характеру ландшафту, у тому числі щодо міських і приморських ландшафтів, у межах оцінки впливу на ландшафт та візуальне середовище дають можливість зафіксувати своєрідний базовий рівень стану ландшафтів для аналізу їхніх можливих змін за різних сценаріїв господарського розвитку території чи прибережної акваторії.

Методику оцінювання чутливості ландшафтів [29] опрацьовано за ініціативи «Природної Англії» та за участю її відповідників в Уельсі, Шотландії та Північній Ірландії. Слід зазначити, що підходи до оцінювання чутливості ландшафтів та до оцінки впливу на ландшафт і візуальне середовище є методологічно сумісними. Їхні основні відмінності пов'язані з різницею у сфері застосування: якщо вищерозглянутий підхід стосується оцінювання невеликих територій з позицій наслідків конкретних планувальних рішень, то методика оцінювання чутливості ландшафтів є більш універсальною – призначена для забезпечення обґрунтування пов'язаних з територією стратегій, планів та заходів на різних просторових рівнях (від місцевого до національного).

Є також приклади цільового використання підходів до оцінювання характеру ландшафту при проведенні передбаченої законодавством стратегічної екологічної оцінки (англ. – *strategic environmental assessment*), що передбачає аналіз впливу на навколишнє природне середовище програм, стратегій та планів розвитку території, що мають відношення до сільського, лісового господарства, енергетики, промисловості, транспорту, управління водними та земельними ресурсами, містобудування та інших сфер діяльності. Наприклад, за участі державного органу Шотландії з питань охорони природи – «Природна спадщина Шотландії» (англ. – *Scottish Natural Heritage*, тепер – *NatureScot*) – підготовлено методичні рекомендації «Питання ландшафту у стратегічній екологічній оцінці» [30].

Ландшафт займає важливе місце і в ухваленому урядом Великої Британії амбіційному плані «Зелене майбутнє: наш 25-річний план покращення довкілля» [31], що почав діяти з 2018 р. У розділі 2 цього плану «Відновлення природи і поліпшення краси ландшафтів» передбачено удосконалення мережі

національних парків та територій видатної краси, визначення можливостей покращення навколишнього природного середовища у межах вже згаданих 159 територій з особливим характером ландшафту у межах Англії, моніторинг змін характеру ландшафту та його якості [32] з метою покращення ландшафтів для людей, місць та природи.

У поточній редакції (за липень 2021 р.) основного національного планувального документа Англії, прийнятого у 2012 р., – «Зasad національної планувальної політики» (англ. – *National Planning Policy Framework*) [33] – поняття ландшафту зустрічається 16 разів (в основні текстовій частині 11), перш за все щодо його збереження, охорони, відновлення та покращення у контексті загальних напрямів планувальної політики, зваженого і глибоко продуманого проєктування територій, захисту зеленого поясу міст (англ. – *green belt*), запобігання змінам клімату та адаптації до них, охорони і поліпшення стану довкілля. Прикладом методичних робіт, що відображають шляхи впровадження високих комплексних стандартів планування, поданих у «Засадах національної планувальної політики», на практиці є «Національні настанови щодо дизайну. Практичні рекомендації з планування красивих, стійких та успішних місць» (2021) [34]. Згідно цих настанов добре спроектоване місце обов'язково має відповідати 10 критеріям. Власне характер ландшафту згадується стосовно двох з них – належного інтегрування у навколишній простір (фізичний, соціальний і візуальний) та ідентичності місця, у різних контекстах ландшафт фігурує у більшості з цих критеріїв, зокрема щодо якості природного середовища.

Питання ландшафту у практичній сфері Великої Британії тісно пов'язані також і з іншими важливими питаннями, що є складовими державної політики. З-поміж них варто, перш

за все, відзначити мережі відновлення природи (англ. – *nature recovery network*) [35]. Серед завдань їхнього створення зазначено сприяння зростанню стійкості ландшафтів до кліматичних змін, поліпшення якості і збереження природного довкілля та історичного середовища у межах певних ландшафтів. Зв'язок з ландшафтами простежується і при створенні зеленої інфраструктури [36], яка має сприяти поліпшенню ландшафтів, відновленню чи увиразненню їхнього характеру на місцевому рівні, підсиленню відчуття місця та краси природи. А екомережі [37] розглядаються як важлива складова екологічної стійкості території у межах ландшафту у тісному взаємозв'язку з його характером.

Висновки. Велика Британія має значний досвід залучення та ефективного використання концепції ландшафту у сфері практичної діяльності. Додатковим стимулом цього процесу стала ратифікація країною Європейської ландшафтно-конвенції у 2006 р., хоча задовго до цього завдяки результативним взаємодіям між науковим експертним середовищем та уповноваженими, головним чином, з питань охорони природи та розвитку сільських територій, органами державної влади вдалося питання ландшафту долучити до практики прийняття управлінських рішень. Науковим фундаментом представлення ландшафту у практичній сфері з кінця 1980-х років стала методологія оцінювання характеру ландшафту. На сьогодні, адаптована зокрема і до міських ландшафтів та ландшафтів узбереж, вона наскрізно проходить через різноцільові методичні документи у багатьох сферах практичної діяльності, що мають зв'язок з територією. Представлений за її допомогою характер ландшафту став складовою численних стратегій, політик і планів на різних рівнях адміністративно-територіального устрою держави, що забезпечує необхідне врахування

при прийнятті рішень ландшафтних особливостей території у комплексному поєднанні природних, соціокультурних і перцепційних складових.

Новизна дослідження. У результаті проведеного дослідження виявлено особливості реалізації концепції ландшафту у сфері практичної діяльності Великої Британії, пов'язані зокрема з її культурно-історичними, правовими і дослідницькими традиціями. Розкрито практичний потенціал цієї концепції для вирішення широкого діапазону проблемних питань, що стоять перед британським суспільством у контексті збалансованого розвитку.

Бібліографічні посилання

1. Grodzynskyi M.D. (2005). Understanding Landscape: Place and Space. In two volumes. Kyiv: Kyiv University Press House. Vol.1. 431 p., Vol.2. 503 p. [In Ukrainian]. [Гродзинський М.Д. Пізнання ландшафту: Місце і простір. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. – Том.1. – 431 с., Т.2. – 503 с.]
2. Grodzynskyi M.D. (2014). Landscape Ecology: The textbook. Kyiv: Znannia. [In Ukrainian]. [Гродзинський М.Д. Ландшафтна екологія: Підручник. – К.: Знання, 2014. – 550 с.]
3. Kruhlov I.S. (2020) Transdisciplinary geoecology. Lviv: Ivan Franko National University of Lviv. 292 p. [Круглов І.С. Трансдисциплінарна геоєкологія: Монографія. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2020. – 292 с.]
4. Methodology for integration the environmental component of development into the spatial planning of Ukraine (regional level) (2016) / H.V. Ailikova, O.H. Golubtsov, S.A. Lisovkyi, Ye.O. Maruniak et all. Ed. L.H.Rudenko. Kyiv. 80 p. [Методика інтеграції екологічної складової розвитку у просторове планування України (регіональний рівень) / Г.В.Айлікова, О.Г.Голубцов, С.А.Лісовський, Є.О. Маруняк та ін. / За ред. Л. Г. Руденка. – К. : Реферат, 2016. – 80 с.]
5. Integration of environmental requirements into spatial plans of communities (guidelines) (2020) / H.V. Ailikova, O.H. Golubtsov, T.V.Kryshchtop, S.A. Lisovkyi, Ye.O. Maruniak et all. Ed. L.H.Rudenko. Kyiv. Institute of Geography of

- the National Academy of Sciences of Ukraine. 168 p. [Інтеграція екологічних вимог в просторові плани громад (методичні настанови) / Г.В.Айлікова, О.Г.Голубцов, Т.В.Криштов, С.А.Лісовський, Є.О.Маруняк та ін. / Під ред. Л.Г.Руденка. Київ: Інститут географії НАН України, 2020. – 168 с.]
6. Europe Landscape Convention. Available at: <https://www.coe.int/en/web/landscape/text-of-the-european-landscape-convention>
 7. Herlin I. S. Exploring the national contexts and cultural ideas that preceded the Landscape Character Assessment method in England. *Landscape Research*, 2016, Vol. 41, N° 2, 175-185. DOI: 10.1080/01426397.2015.1135317
 8. Dower M. The European Landscape Convention - its origins, focus and relevance at European level to land use and landscape planning. The European Landscape Convention and its relevance to land use and landscape planning. *Landscape Character Network Workshop*. 29th January 2008 Austin Court, Birmingham, 9-14.
 9. Guidelines for Implementing the European Landscape Convention. Part 1: What does it mean for your organisation? 16 p. Part 2: Integrating the intent of the ELC into plans, policies and strategies. 40 p. Part 3: Preparing an ELC action plan. Prepared for Natural England by Land Use Consultants. April 2009. London. Available at: <http://publications.naturalengland.org.uk/publication/6361194094919680?category=31019>
 10. Natural Environment and Rural Communities Act 2006. Available at: <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2006/16/part/1/chapter/1>
 11. Jensen, L.H. (2006). Changing conceptualization of landscape in English landscape assessment methods. In B. Tress, G. Tres, G. Fr, P. Opdam (Eds.), *From landscape research to landscape planning: Aspects of integration, education and application*. Series: Wageningen UR frontis series. Vol. 12, XI, 434 p. Available at: <https://edepot.wur.nl/119328>
 12. Landscape Character Assessment Guidance for England and Scotland. Guidance for England and Scotland (2002). Prepared on behalf of The Countryside Agency and Scottish Natural Heritage. by C. Swanwick Department of Landscape University of Sheffield and Land Use Consultants. 84 p. Available at: <https://www.nature.scot/sites/default/files/2018-02/Publication%202002%20-%20Landscape%20Character%20Assessment%20guidance%20for%20England%20and%20Scotland.pdf>
 13. An Approach to Landscape Character Assessment. October 2014. Christine Tudor, Natural England. Available at: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/691184/landscape-character-assessment.pdf
 14. National Character Area profiles. Natural England. Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/national-character-area-profiles-data-for-local-decision-making/national-character-area-profiles>
 15. Scottish Landscape Character Types Map and Descriptions. NatureScot. Available at: <https://www.nature.scot/professional-advice/landscape/landscape-character-assessment/scottish-landscape-character-types-map-and-descriptions>
 16. Northern Ireland Regional Landscape Character Assessment. Northern Ireland Environment Agency. Available at: <https://daerani.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=3fdf82b3e41e44a1bb86a542dfb67d97>
 17. National Landscape Character Areas. Natural Resources Wales. Available at: <https://naturalresourceswales.gov.uk/evidence-and-data/maps/nlca/?lang=en>
 18. Guidance for Assessing Landscapes for designation as National Park or Area of Outstanding Natural Beauty in England. Natural England (updated June 2021). Available at: https://consult.defra.gov.uk/natural-england/suffolk-coast-and-heaths-aonb/supporting_documents/Guidance%20for%20assessing%20landscapes%20for%20designation%20as%20National%20Park%20or%20AONB%20in%20England.pdf
 19. Townscape Character Assessment. Technical Information. Landscape Institute. Note 05/2017. Revised April 2018. Available at: <https://landscapewpstorage01.blob.core.windows.net/www-landscapeinstitute-org/2018/04/tin-05-2017-townscape.pdf>
 20. An Approach to Seascape Character Assessment (2012). Natural England Commissioned Report NECR105. Available at: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/396177/seascape-character-assessment.pdf
 21. Seascape assessments for North East, North

- West, South East, South West marine plan areas (MMO1134). Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/seascape-assessments-for-north-east-north-west-south-east-south-west-marine-plan-areas-mmo1134>
22. Coastal Character Assessment. NatureScot. Available at: <https://www.nature.scot/professional-advice/landscape/coastal-character-assessment>
23. Marine Character Areas. Natural Resources Wales. Available at: <https://naturalresources.wales/evidence-and-data/maps/marine-character-areas/?lang=en>
24. Northern Ireland Regional Seascape Character Assessment. Northern Ireland Environment Agency. Available at: <https://www.daera-ni.gov.uk/publications/northern-ireland-regional-seascape-character-assessment>
25. Dabaut N., Carrer F. Historic Landscape Characterisation: Technical Approaches Beyond Theory *Landscapes* 2020, Vol. 21, N°. 2, 152–167. DOI: 10.1080/14662035.2020.1993562
26. Historic Landscape Characterisation. Historic England. <https://historicengland.org.uk/research/methods/characterisation/historic-landscape-characterisation/#background>
27. Historic Landscape Characterisation. Gwynedd Archaeological Trast. Available at: <http://www.heneb.co.uk/hlc/hlc.html>
28. Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment (2013). 3d ed. Landscape Institute and Institute of Environmental Management & Assessment. 169 p. Available at: https://www.torbay.gov.uk/media/15326/68-guidelinesforlandscapeandvisualimpactassessment-_3rd-edition_2013.pdf
29. An approach to landscape sensitivity assessment – to inform spatial planning and land management. October 2014. Christine Tudor, Natural England. 56 p. Available at: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/817928/landscape-sensitivity-assessment-2019.pdf
30. Landscape Considerations in Strategic Environmental Assessment. 2017. NatureScot. Available at: <https://www.nature.scot/sites/default/files/2017-09/Guidance%20-%20Strategic%20Environmental%20Assessment%20-%20Landscape%20Considerations.pdf>
31. A Green Future: Our 25 Year Plan to Improve the Environment. Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/25-year-environment-plan>
32. Landscape quality: A rapid review of the evidence. Defra Science Advisory Council. Simin Davoudi and Elizabeth Brooks. Available at: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/856739/defra-sac-landscape-quality-review.pdf
33. National Planning Policy Framework. Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/national-planning-policy-framework--2>
34. National Design Guide. Planning practice guidance for beautiful, enduring and successful places. Ministry of Housing, Communities and Local Government. January 2021. Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/national-design-guide>
35. Nature Recovery Network. Policy paper. Updated 12 April 2022. Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/nature-recovery-network/nature-recovery-network>
36. Introduction to the Green Infrastructure Framework - Principles and Standards for England. Natural England. Available at: <https://designated-sites.naturalengland.org.uk/GreenInfrastructure/Home.aspx>
37. Terrestrial and freshwater Resilient Ecological Networks: a guide for practitioners in Wales. Natural Resources Wales. March 2021. NRW Evidence Report No. 483. Garrett HM, and Ayling SC. Available at: <https://cdn.cyfoethnaturiol.cymru/media/693356/resilient-ecological-networks-practitioner-guide.pdf?mode=pad&rnd=132612537900000000>

УДК 502.2:911.5(075.8)

DOI: 10.31652/2786-5665-2022-2-84-101

Самойленко В.М.

Доктор географічних наук, професор.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна.

viksam1955@gmail.com

ORCID: 0000-0002-0327-1477

Вішнікіна Л.П.

Доктор педагогічних наук, професор.

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, Україна.

lpvishnikina@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0976-5512

Діброва І.О.

Кандидат географічних наук, доцент.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна.

ivandibrova336@gmail.com

ORCID: 0000-0003-1157-6315

ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК АНАЛІТИЧНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТРУМЕНТ СУЧАСНОЇ ЛАНДШАФТНОЇ ЕКОЛОГІЇ

Обґрунтовано та викладено теоретично-методичні підвалини природничо-географічного моделювання як аналітично-технологічного інструмента сучасної ландшафтної екології. Під ним розуміється дослідження структури, динаміки та стану природничих геосистем, зв'язків і процесів усередині них, між ними та із зовнішнім середовищем за допомогою природничо-географічних моделей. Природнича геосистема тлумачиться як складна вкоровна природно-натурально-антропогенна система з експлуатацією її ресурсів. Природничо-географічне моделювання здійснюється за закономірностями власної динаміки природничих геосистем. За кінцеву мету моделювання править стабілізація структури та стану геосистем шляхом геоecологічно-економічної оптимізації користування геосистемними ресурсами та інших заходів з геоecологічної безпеки на основі сучасних моніторингових систем і мереж та геоінформаційних технологій. Напрацювання може бути використано під час планування післявоєнного відновлення економіки та довкілля держави.

Ключові слова: природничо-географічне моделювання, природнича геосистема, природно-соціально-економічні функції, геоecологічно-економічне збалансування, оптимізація управління станом.

Samoilenko V.M., Vishnikina L.P., Dibrova I.O. NATURAL-GEOGRAPHIC MODELING AS AN ANALYTICAL-TECHNOLOGICAL TOOL OF MODERN LANDSCAPE ECOLOGY

Theoretical-methodological foundations of natural-geographic modeling as an analytical-technological tool of modern landscape ecology are substantiated and presented. Such modeling refers to the study of the structure, dynamics and condition of natural geosystems, relationships and processes within and between them and with the external environment using natural-geographic models. Natural geosystem is interpreted as a complex controllable natural-anthropogenic system with the exploitation of its resources. Natural-geographic modeling is carried out according to regularities of natural geosystems' own dynamics. Stabilization of geosystems' structure and state through geoecological-economic optimization of the geosystem resources use and other measures of geoecological security on the basis of modern monitoring systems and networks and geographic information technologies is the ultimate goal. The interpretation and ways to formalize the concepts of «natural-geographical system», «resources and natural-socio-economic functions of the geosystem» is improved. The principles of natural geosystems management optimizing have been further developed. These principles are designed to numerically determine the effectiveness of real, possible or appropriate through geoecological criteria natural-socio-economic functions of the geosystem. Such efficiency is equated with the efficiency of geosystem natural resources use, which is adequate to the efficiency of the geosystem operation mode. The results are intended for students and lectures of

natural, especially geographic, specialties of universities and higher education institutions, as well as specialists in the scope of conservation and restoration of the environment based on the optimization of resource use, taking into account international environmental cooperation. The experience can be used in planning the post-war recovery of Ukraine's economy and environment.

Keywords: natural-geographic modeling, natural geosystem, natural-socio-economic functions, geoeological-economic balancing, state management optimization.

Актуальність теми дослідження. Сучасні виклики, зокрема й воєнні, які спричинюють загрози ландшафтному різноманіттю та нагальну необхідність його збереження, відновлення і відтворення, зумовлюють потребу в удосконаленні інструментів змістового, інформаційного та розрахункового оцінювання впливу людської діяльності на довкілля. Це стосується передусім моделювання антропогенного впливу на ландшафти та/або їхні агрегації у вигляді регіональних ландшафтних структур. Метою при цьому є подальше управління антропогенним впливом, зменшення зазначених загроз і забезпечення геоекологічно-економічно збалансованого розвитку довкілля.

Стан вивчення питання, основні праці. В узагальнювальних частинах праць [1-6] зазначено, що наразі існує вельми багато наукових розробок із застосування різноманітного модельного апарату в ландшафтній екології, зокрема напрацювання [7-14]. Утім відсутнє цілісне концептуально-прикладне подавання змісту і засобів саме природничо-географічного моделювання як інструментарію, що опікується предметною областю не тільки ландшафтної екології, а й природничої географії в цілому.

Мета дослідження. За мету цього дослідження править обґрунтування та виклад теоретично-методичних принципів і підходів природничо-географічного моделювання як аналітично-технологічного інструмента сучасної ландшафтної екології.

Методи дослідження. Для отримання положень, наведених далі, застосовувалися сучасні методи конструктивно-географічного та ландшафтно-екологічного аналізу. Останні було синергічно доповнено методами ймовірнісного аналізу, геоінформаційного моделювання та експертних оцінювань у геоекології. Також було використано багаторічний науково-методичний досвід та прикладні розвідки авторів цієї праці в царині геоінформаційного математичного моделювання різноманітних геосистем ([3-14]).

Виклад основного матеріалу. Для і під час природничо-географічного моделювання використовуються такі принципи та підходи.

Природничо-географічна система або **природнича геосистема** певного ієрархічного рангу (надалі, інколи просто «**геосистема**», аббревіатурно «**ГЕО**») розглядається як складна вкеровна природно-натурально-антропогенна система з експлуатацією її ресурсів, яка містить чотири генезисно-еволюційні структурно-функціональні підсистеми (**ГЕП**). А саме, така геосистема подається через поєднання та взаємодію її (квазі)природної (**КПГЕП**), натурально-антропогенної (**НАГЕО**) та антропогенної підсистем (**АГЕП**), а також підсистеми геосистемних каркасних меж (**КМГЕО**), як зовнішньоструктурних, тобто всієї **ГЕО**, так і внутрішньоструктурних різного ґатунку (див. [3]). Це можна записати, по-перше, як

$$\mathbf{ГЕО} \in \{\mathbf{ГЕП}\} \in \{\mathbf{КПГЕП}; \mathbf{НАГЕП}; \mathbf{АГЕП}; \mathbf{КМГЕО}\} . \quad (1.1)$$

По-друге, праву частину моделі (1.1) для **структурно-функціональної формалізації природничої геосистеми** можна також інтерпретувати як перетин (квазі)природної підсистеми ком-

бінацією натурально-антропогенної та антропогенної підсистем і об'єднання всіх трьох таких підсистем з підсистемою каркасних меж геосистеми. А отже, відповідно застосовуючи оператори кон'юнкції та диз'юнкції, можна записати, що

$$(1.2) \{GEO\} \in \{GEP\} \in \{((KPGEP) \cap (HAGEP \cup AGEPI)) \cup KMGEOP\}.$$

Слід зважати на те, що для певних різновидів каркасних меж, насамперед антропогенних, а також т.зв. структуро-нерозподільних тощо, не виключеною є доцільність зміни останнього оператора формули (1.2) на оператор кон'юнкції (див., наприклад, [3]).

По-третє, динаміку складників моделі (1.2) можна формалізаційно подати як

$$(1.3) \quad D \{GEO\} = D \{GEP\} = \{((KPGEP(\omega_{KPGEP}, R_{KPGEP}, t)) \cap (HAGEP(\omega_{HAGEP}, R_{HAGEP}, t) \cup AGEPI(R_{AGEPI}, t))) \cup KMGEOP((\omega_{KMGEOP}), R_{KMGEOP}, t)\},$$

де $KPGEP(\omega_{KPGEP}, R_{KPGEP}, t)$ і $HAGEP(\omega_{HAGEP}, R_{HAGEP}, t)$ – набір випадкових полів (квазі)природної та натурально-антропогенної підсистем GEO ; $AGEPI(R_{AGEPI}, t)$ – набір «антропогенно»-детермінованих полів антропогенної підсистеми GEO ; $KMGEOP((\omega_{KMGEOP}), R_{KMGEOP}, t)$ – набір випадкових і/або «антропогенно»-детермінованих полів підсистеми каркасних меж GEO в залежності від походження / функціонування таких меж; ω у цілому – сукупність елементарних результатів досліду або його серій, а отже ω_{KPGEP} , ω_{HAGEP} і ω_{KMGEOP} – числа фіксацій випадкових полів за їхніми значеннями та/або координатами, відповідно, (квазі)природної та натурально-антропогенної підсистем і підсистеми (квазі)природних і натурально-антропогенних каркасних меж GEO ; R у цілому – загальна просторова область (визначення) всіх полів моделі (1.3), тобто загальні межі геосистеми при $R \in (x, y)$ у прямокутній системі координат зазвичай обраного ГІС-інструментарію, а отже ця область містить власні просторові області (різноманітні субобласті) полів геосистем-складників, тобто, з огляду на модель (1.3), $R \in \{((R_{KPGEP} \cap (R_{HAGEP} \cup R_{AGEPI})) \cup R_{KMGEOP})\}$; t – параметр неперервного часу.

Специфіку задавання «антропогенно»-детермінованих полів моделі (1.3), зокрема умовність ад'єктива «детерміновані» та оперування т.зв. позиційно квазінезмінними полями, розглянуто більш докладно в наших монографіях [3-5].

«Базова» під час структурно-функціональної формалізації (квазі)природна підсистема GEO ототожнюється з відповідними геосистемами, які тією, чи іншою мірою віддзеркалюють референційний (реконструйований) для моделювання природний стан GEO , зосібна й гіпотетично-інваріантний тощо (див. нашу монографію [5]). Такі природні, а найчастіше, з огляду на «уявність» зазначених референційних систем, квазіприродні геосистеми може бути формалізаційно задано як різноманітні геосистеми, по-перше, ландшафтних територіальних структур ($ЛТС$). Поміж останніх – генетико-морфологічна ($ГМЛТС$), позиційно-динамічна ($ПДЛТС$), басейнова ($БЛТС$) і геотонна ($ГТЛТС$) структура, а також біоландшафтна територіальна структура ($БЛЛТС$) (див. [6]) тощо. По-друге, (квазі)природні геосистеми можуть задаватися певним чином поєднаними із щойно зазначеними $ЛТС$ таксонами фізико-географічного ($ФГТ$), басейнового територіального ($БТР$) і морфологічно-позиційного ($БМПР$), геоботанічного ($ГБР$), зоогеографічного

(ЗГР) та ін. районування тощо. Спрощений формалізаційний запис таких побудов виглядає як

$$\{КПГЕП\} \in \{ГМЛТС \cap ПДЛТС \cap БЛТС \cap ГТЛТС \cap БЛТС \cap \Phi ГТ \cap БТР \cap БМПР \cap ГБР \cap ЗГР \cap КПН\}. \quad (1.4)$$

де *КПН* – інші (квазі)природні геосистеми, а також певні комбінації таких геосистем.

Натурально-антропогенну та антропогенну підсистеми ГЕО формул (1.1)–(1.3) доцільно ототожнювати з відповідними сукупностями певною мірою антропозованих геосистем – від «суто» натуральних до «суто» штучних.

При цьому рівень натуральності геосистем розуміється як міра успадкованої, набутої чи успадковано-набутої здатності реальних геосистем до нештучної самоорганізації та саморегуляції шляхом самовкервного упорядкування речовинно-енергетичних потоків в єдиній системі. За таких умов провідні чинники та параметри натуральних або близьких до них систем можуть бути як схожими, так і геть відмінними від «попередніх до антропоізації». Утім в усіх випадках ці чинники та параметри повинні визначатися певними нештучними процесами довілля тощо.

Власне міра антропоізації та рівень натуральності геосистем змістово-функціонально та експертно-параметрично визначається в залежності від міри антропогенного впливу на них (табл.1),

Таблиця 1 – Міра антропоізації та рівень натуральності геосистем у залежності від міри антропогенного впливу на них (на основі нашої монографії [5], н/к – нижньокатегорійний; в/к – верхньокатегорійний)

Міра антропогенного впливу на геосистеми	Категорійний код і міра антропоізації геосистем	Код і рівень натуральності геосистем	Категорійні діапазони значень і середньокатегорійні значення індексу антропоізації геосистем ($I_{\text{АНТ}}$, %) *
майже відсутній вплив	1 – вельми незначна антропоізація	1 – натуральні	(0...15,8]; 7,9
слабкий вплив	2 – незначна антропоізація	2 – майже натуральні	(15,8...28,3]; 22,1
помірний вплив	3 – помірна антропоізація	3 – напівнатуральні	(28,3...39,2]; 33,7
н/к помірно-сильний вплив	4а – н/к помірно-значна антропоізація	4а – н/к відносно далекі від натуральних	(39,2...44,8]; 42,0
в/к помірно-сильний вплив	4б – в/к помірно-значна антропоізація	4б – в/к відносно далекі від натуральних	(44,8...50,4]; 47,6
н/к сильний вплив	5а – н/к значна антропоізація	5а – н/к далекі від натуральних	(50,4...57,1]; 53,8
в/к сильний вплив	5б – в/к значна антропоізація	5б – далекі від натуральних	(57,1...63,7]; 60,4
вельми сильний вплив	6 – вельми значна антропоізація	6 – чужі натуральним	(63,7-79,5]; 71,6
надзвичайно сильний вплив	7 – надмірна антропоізація	7 – штучні	(79,5-100]; 89,8

* задається та/або обчислюється для модельних об'єктів як розрахунковий за табл.1.1-1.3 і ін. або як середньовиважений за формулами (1.7), (1.8) тощо (див. далі).

тобто його змісту, інтенсивності, тривалості тощо. При цьому оперують сьома категоріями, подекуди з поділом для суходільних (теральних) геосистем категорій 4 і 5 на 2 субкатегорії кожену – верхню і нижню для категорії. Це зумовлює і віднесення геосистем до:

– натурально-антропогенної підсистеми, яка містить натуральні, майже натуральні та напівнатуральні геосистеми з категоріями міри антропоізації / рівня натуральності 1-3;

– антропогенної підсистеми, яку сформовано відносно далекими й далекими від натуральних, чужими до натуральних і штучними геосистемами з категоріями (субкатегоріями) міри антропоізації / рівня натуральності 4а-7.

Зазначена вище міра антропогенного впливу для *суходільних (теральних) геосистем* задається через визначальні атрибути тих, які формують геосистеми, різнотипових і різнорівневих систем землекористування та/або наслідків землекористування (СЗК/НЗ або, скорочено, «систем землекористування» чи «землекористувальних систем»). Останні подаються через типізовані земельні угіддя й покрити з урахуванням цільового призначення земель тощо. А отже, тип, ранг і власне назва СЗК/НЗ визначають і тотожний їм тип, ранг і назву тих, які вони формують, геосистем, які і є складниками натурально-антропогенної та антропогенної підсистем *ГЕО* за формулами (1.1)-(1.3).

Безпосередньо використовуються різні варіанти т.зв. **робочої шкали міри антропоізації (рівня натуральності) суходільних (теральних) геосистем** (див. детальніше [5, 6]). Таку шкалу для рівнинних геосистем України, розроблену на основі [5], наведено в табл.2.

Звідси, зважаючи на можливість вирізнення щойно наведених у табл.2 геосистем і на тлі *ГЕО* у цілому, і на тлі її певних (квазі)природних геосистем потрібного рівня, які визначають межі обраних для моделювання об'єктів загалом, можна, з урахуванням можливості подальшого задавання відповідних полів (див. (1.3)), спрощено записати для геосистем першого рівня (рангу), що

$$(1.5) \quad \{НАГЕП, АГЕП\} \in \{ПО_I \cup БО_{II} \cup ЛМ_{III} \cup ЧТ_{IV} \cup АГ_V \cup ГТГМ_{VI}, \cup \\ \cup РКОВ_{II} \cup СЕ_{VII} \cup ПБ_{IX} \cup ГП_X \cup ТЗ_{XI} \cup БРР_{XII} \cup ГП_{XIII}\}.$$

Аналогічно формалізуються і геосистеми наступних рівнів табл.2. Наприклад, лісову геосистему 1-го рівня можна далі поділяти на другорівневі широколистяно-, хвойно- та мішано-лісову геосистеми, тобто (див. табл.2)

$$(1.6) \quad \{ЛМ\} \in \{ЛМ_{1.1} \cup ЛМ_{1.2} \cup ЛМ_{1.3}\}.$$

тощо.

Шкала за табл. 2 або будь-які її робочі модифікації, як загалом і вихідна шкала табл.1, можуть оцінювально оперувати середньовиваженим за площами відповідних натурально-антропогенних і антропогенних геосистем **індексом антропоізації суходільних (теральних) геосистем** певного об'єкта моделювання ($I_{АНТ,Т}^{**}$, %) за формулою

$$(1.7) \quad I_{АНТ,Т}^{**} = \sum_{i=1}^n I_{АНТ,Т,Р,i} \bullet S_i ,$$

Таблиця 2 – Робоча шкала міри антропоізації (рівня натуральності) суходільних (теральних) геосистем, спричиненої різними системами землекористування та/або його наслідків (СЗК/НЗ) ($PK_{АНТ}$ – розрахункові категорії міри антропоізації геосистем за табл.1; $I_{АНТТРi}$ – розрахункові часткові індекси антропоізації геосистем, %, за (1.7))

Коди, назви й символи натурально-антропогенних і антропогенних геосистем, сформованих певними СЗК/НЗ	Міра антропоізації ($PK_{АНТ} / I_{АНТ,Т,Рi}$, %)
I – природоохоронна ($ПО_I$), зокрема:	1, 2
природних і біосферних заповідників і заповідних територій міжнародного значення – I.1 ($ПО_{I1}$)	1 / 7,9 %
заповідних зон національних природних і регіональних ландшафтних парків, заказників загальнодержавного значення та заповідних урочищ – I.2 ($ПО_{I2}$)	2 / 22,1 %
II – болотяна (боліт і заболочених земель) ($БО_{II}$)	2 / 20,0 %
III – лісова (лісогосподарська) ($ЛI_{III}$), зокрема:	2
III.1 – широколистяно-лісова ($ЛI_{III1}$)	2 / 26,4 %
III.2 – хвойно-лісова ($ЛI_{III2}$)	2 / 27,7 %
III.3 – мішано-лісова ($ЛI_{III3}$)	2 / 27,7 %
IV – чагарниково-трав'яна (чагарникової та трав'яної натуральної рослинності) ($ЧТ_{IV}$)	3 / 33,7 %
V – аграрна (сільськогосподарська) ($АГ_V$), зокрема:	3-6
V.1 – лук і пасовищ ($АГ_{V1}$)	3 / 35,2 %
V.2 – сіножатей ($АГ_{V2}$)	3 / 36,8
V.3 – хмільників, квітників тощо ($АГ_{V3}$)	4b / 48,4%
V.4 – ягідників ($АГ_{V4}$)	5a / 51,4%
V.5 – садів ($АГ_{V5}$)	5a / 52,1 %
V.6 – виноградників ($АГ_{V6}$)	5a / 54,2
V.7 – ріллі та перелогів ($АГ_{V7}$), зокрема:	(4b...6] / (44,8 %... 79,5 %]
V.7.1 – нелісова розорана ($АГ_{V7.1}$), поміж неї за інтегрального коефіцієнта розчленованості рельєфу ($K_{РРЕЛ}$) *:	(4b...5b] / (44,8 %... 63,7 %]
слабко похилі за $K_{РРЕЛ} \leq 0,25$ – V.7.1.1 ($АГ_{V7.1.1}$)	4b / 46,7 %
помірно похилі за $K_{РРЕЛ} = (0,25... 0,5]$ – V.7.1.2 ($АГ_{V7.1.2}$)	5a / 50,5 %
середньо похилі за $K_{РРЕЛ} = (0,5... 1,0]$ – V.7.1.3 ($АГ_{V7.1.3}$)	5a / 54,3 %
істотно похилі за $K_{РРЕЛ} = (1,0... 2,0]$ – V.7.1.4 ($АГ_{V7.1.4}$)	5b / 58,0 %
сильно похилі за $K_{РРЕЛ} > 2,0$ – V.7.1.5 ($АГ_{V7.1.5}$)	5b / 61,8 %
V.7.2 – лісова розорана ($АГ_{V7.2}$), зосібна:	6 / (63,7 %... 79,5 %]
V.7.2.1 – широколистяно-лісова розорана ($АГ_{V7.2.1}$), серед неї за $K_{РРЕЛ}$:	6 / (63,7 %... 69,0 %]
слабко похилі за $K_{РРЕЛ} \leq 0,25$ – V.7.2.1.1 ($АГ_{V7.2.1.1}$)	6 / 64,3 %
помірно похилі за $K_{РРЕЛ} = (0,25... 0,5]$ – V.7.2.1.2 ($АГ_{V7.2.1.2}$)	6 / 65,3 %
середньо похилі за $K_{РРЕЛ} = (0,5... 1,0]$ – V.7.2.1.3 ($АГ_{V7.2.1.3}$)	6 / 66,4 %
істотно похилі за $K_{РРЕЛ} = (1,0... 2,0]$ – V.7.2.1.4 ($АГ_{V7.2.1.4}$)	6 / 67,4 %
сильно похилі за $K_{РРЕЛ} > 2,0$ – V.7.2.1.5 ($АГ_{V7.2.1.5}$)	6 / 68,5 %

V.7.2.2 – мішано-лісова розорана ($AG_{V.7.2.2}$), поміж неї за $K_{PPEЛ}$:	6 / (69,0 %... 74,3 %]
слабко похилі за $K_{PPEЛ} \leq 0,25$ – V.7.2.2.1 ($AG_{V.7.2.2.1}$)	6 / 69,6 %
помірно похилі за $K_{PPEЛ} = (0,25 \dots 0,5]$ – V.7.2.2.2 ($AG_{V.7.2.2.2}$)	6 / 70,6 %
середньо похилі за $K_{PPEЛ} = (0,5 \dots 1,0]$ – V.7.2.2.3 ($AG_{V.7.2.2.3}$)	6 / 71,7 %
істотно похилі за $K_{PPEЛ} = (1,0 \dots 2,0]$ – V.7.2.2.4 ($AG_{V.7.2.2.4}$)	6 / 72,7 %
сильно похилі за $K_{PPEЛ} > 2,0$ – V.7.2.2.5 ($AG_{V.7.2.2.5}$)	6 / 73,8 %
V.7.2.3 – хвойно-лісова розорана ($AG_{V.7.2.3}$), серед неї за $K_{PPEЛ}$:	6 / (74,3 %... 79,5 %]
слабко похилі за $K_{PPEЛ} \leq 0,25$ – V.7.2.3.1 ($AG_{V.7.2.3.1}$)	6 / 74,8 %
помірно похилі за $K_{PPEЛ} = (0,25 \dots 0,5]$ – V.7.2.3.2 ($AG_{V.7.2.3.2}$)	6 / 75,9 %
середньо похилі за $K_{PPEЛ} = (0,5 \dots 1,0]$ – V.7.2.3.3 ($AG_{V.7.2.3.3}$)	6 / 76,9 %
істотно похилі за $K_{PPEЛ} = (1,0 \dots 2,0]$ – V.7.2.3.4 ($AG_{V.7.2.3.4}$)	6 / 78,0 %
сильно похилі за $K_{PPEЛ} > 2,0$ – V.7.2.3.5 ($AG_{V.7.2.3.5}$)	6 / 79,0 %
VI – гідротехнічно-гідромеліоративна ($ГТГМ_{VI}$), зокрема:	5а, 6
VI.1 – осушувально-зволожувальна ($ГТГМ_{VI.1}$)	5а / 52,8 %
VI.2 – осушувальна або зволожувальна ($ГТГМ_{VI.2}$)	6 / 65,2 %
VI.3 – гідромеліоративно-геонегативна (зафіксованих геонегативних наслідків меліорації) ($ГТГМ_{VI.3}$)	6 / 79,5 %
VII – рекреаційно-оздоровча ($РКО_{VII}$)	6 / 67,0 %
VIII – селитебна (CE_{VIII}), зосібна:	6, 7
VIII.1 – сільської (дискретної) забудови ($CE_{VIII.1}$)	6 / 63,8 %
VIII.2 – міської та селищної міського типу (суцільної) забудови ($CE_{VIII.2}$), поміж неї з кількістю жителів:	7 / (79,5 %... 100 %]
$\leq 10\ 000$ – VIII.2.1 ($CE_{VIII.2.1}$)	7 / 80,8 %
(10 000 – 20 000] – VIII.2.2 ($CE_{VIII.2.2}$)	7 / 83,4 %
(20 000 – 50 000] – VIII.2.3 ($CE_{VIII.2.3}$)	7 / 85,9 %
(50 000 – 100 000] – VIII.2.4 ($CE_{VIII.2.4}$)	7 / 88,5 %
(100 000 – 200 000] – VIII.2.5 ($CE_{VIII.2.5}$)	7 / 91,0 %
(200 000 – 500 000] – VIII.2.6 ($CE_{VIII.2.6}$)	7 / 93,6 %
(500 000 – 1 000 000] – VIII.2.7 ($CE_{VIII.2.7}$)	7 / 96,2 %
$> 1\ 000\ 000$ – VIII.2.8 ($CE_{VIII.2.8}$)	7 / 98,7 %
IX – промислово-будівельна (промислових і/або будівельних об'єктів) ($ПБ_{IX}$)	7 / 82,5 %
X – гірничопромислова ($ГП_X$)	7 / 89,8 %
XI – транспортно-зв'язкова (об'єкти транспорту та зв'язку) ($ТЗ_{XI}$), серед неї:	4, 6, 7 / 44,8 %; 71,6 %; (79,5 %... 100 %]
грунтові дороги (путівці) – XI.1 ($ТЗ_{XI.1}$)	4 / 44,8 %
удосконалені ґрунтові дороги – XI.2 ($ТЗ_{XI.2}$)	6 / 71,6 %
шосе, ЛЕП низької напруги – XI.3 ($ТЗ_{XI.3}$)	7 / 82,9 %
удосконалені шосе, вузькоколіїні залізниці тощо, ЛЕП середньої напруги – XI.4 ($ТЗ_{XI.4}$)	7 / 89,7 %
автостради, ширококоліїні залізниці, ЛЕП високої напруги – XI.5 ($ТЗ_{XI.5}$)	7 / 96,6 %

ХІІ – без(рідко)рослинна (територій з відсутньою або незначною рослинністю) ($BPP_{ХІІ}$), зокрема:	1, 2
ХІІ.1 – оголених скель (оголених виходів і відслонень гірських порід) ($BPP_{ХІІ,1}$)	1 / 12,6 %
ХІІ.2 – пісків ($BPP_{ХІІ,2}$)	2 / 22,1 %
ХІІ.3 – рідкорослинна (територій з рідкою (розкиданою) рослинністю) ($BPP_{ХІІ,3}$)	2 / 26,0 %
ХІІ.4 – згарищ ($BPP_{ХІІ,4}$)	4a / 43,8 %
ХІІІ – гетерогенні та інші геосистеми ($ГІГ_{ХІІІ}$), зокрема:	2, 4a, 5a
ХІІІ.1 – перехідна лісо-чагарниково-трав'яна (перехідної лісо-чагарниково-трав'яної рослинності) ($ГІГ_{ХІІІ,1}$)	2 / 26,0 %
ХІІІ.2 – аграрно-лісова ($ГІГ_{ХІІІ,2}$)	4a / 44,8 %
ХІІІ.3 – аграрно-натурально-рослинна (агроугідь з істотними площами натуральної рослинності) ($ГІГ_{ХІІІ,3}$)	5a / 57,1 %
ХІІІ.4 – аграрно-комплексна (комплексних агроугідь) ($ГІГ_{ХІІІ,4}$)	5b / 60,4 %

* K_{PPEI} – інтегральний коефіцієнт розчленованості рельєфу за [5,6]

де $I_{АНТ.Т.Рi}$ – розрахунковий індекс антропоізації, який є частковим для i -тої розрахункової натурально-антропогенної або антропогенної геосистеми об'єкта моделювання, заданого межами його (квазі)природної підсистеми, і визначається за табл.2 або її робочими модифікаціями; s_i – загальна частка площі геосистеми з $I_{АНТ.Т.Рi}$ (в частках одиниці, за яку править загальна площа модельного об'єкта); n – кількість розрахункових натурально-антропогенних і/або антропогенних геосистем об'єкта моделювання.

Доцільно зважати і на таке. По-перше, принципи та способи деталізації або модифікації шкали табл.2 розглянуто в [5]. По-друге, склад і категорювання натурально-антропогенних і антропогенних геосистем у табл.2 наведено для модельних геосистем регіонально-районного рангу з відповідними цьому масштабам моделювання. Це стосується, наприклад, геосистем, заданих межами до фізико-географічних районів включно тощо. Для модельних геосистем локального рангу та великого масштабу моделювання склад і категорювання зазначених геосистем, як, подекуди, і (квазі)природних геосистем, може бути дещо іншим. Наприклад, селитебні геосистеми регіонально-районного рангу категорюються в цілому в табл.2 як антропогенні 6-7 категорії міри антропоізації. Вони розрізняються лише ієрархічно за кількістю жителів. Натомість склад і категорювання рівня натуральності локальних геосистем-компонентів міст, як ландшафтно-урбанізаційних систем, під час великомасштабного моделювання є різноманітним з вирізненням вже 10 різновидів таких геосистем – від природоохоронної до промислової (див. [6]).

Щодо шкали міри антропоізації (рівня натуральності) **аква-теральних геосистем**, спричиненої відповідними їм системами землекористування, насамперед водокористування, слід зазначити таке.

Наразі ця складна модельна проблема є несповна розв'язаною і геосистеми водних об'єктів суходолу з їхніми береговими зонами (берегами) потребують детальної розробки окремих специфічних підходів і шкал оцінювання міри їхньої антропоізації. При цьому, для **геосистем натуральних і штучних водойм разом з їхніми береговими зонами**, а саме озер, лиманів, водосховищ і неруслих ставків, це є завданням майбутнього. Його вирішення має базуватись на

підвалинах гідроінвайронментології та гідроекології (див. наші праці [2-4] та ін.).

Натомість для **геосистем натуральних і штучних водотоків**, зокрема річок і струмків, каналів і водоводів тощо, а також руслових ставків на них, разом з берегами цих об'єктів доцільно використовувати в першому наближенні адекватний індекс і **шкалу міри антропоізації** (рівня натуральності). Останні визначаються в залежності від наявності чи відсутності *заданих варіантів антропогенного впливу* на зазначені геосистеми та/або наслідків такого впливу як безпідпірної або підпірної каналізації русла і берегів. Відповідну цьому шкалу наведено в табл.4 і вона оперує лише оцінювальними категоріями без вирізнення субкатегорій. При цьому коди варіантів антропогенного впливу визначають і тотожні їм коди різних типів аква-теральних геосистем, які розглядаються. Це можуть бути, наприклад, геосистеми II типу, V.1 типу тощо. Не слід забувати, що, знову-таки, типи геосистем з 1-3 категоріями міри антропоізації за табл.3 є натурально-антропогенними, що стосується типів I-III, а з 4-7 категоріями – антропогенними, куди тяжіють типи IV.1-VII.3.

Таблиця 3 – Шкала міри антропоізації (рівня натуральності) аква-теральних геосистем русла (ложа) і берегів натуральних і штучних водотоків, зокрема із ставками на них, в залежності від варіантів антропогенного впливу на геосистеми та/або його наслідків *

Категорійний код і міра антропоізації геосистем і діапазони $I_{\text{АНТ,К,АТ}i}$ та його $I_{\text{АНТ,К,АТ}}^*, \%$	Коди та варіанти антропогенного впливу (безпідпірної або підпірної каналізації) на геосистеми, які визначають адекватні коди типів цих геосистем
1 – вельми незначна антропоізація (0...15,8]; 7,9	I – русло й береги, штучно не спрямлені та/або поглиблені й нетрансформовані гідротехнічними спорудами, та без штучного підпору водотоку з розташуванням в межах природних і біосферних заповідників і заповідних урочищ
2 – незначна антропоізація (15,8...28,3]; 22,1	II – русло й береги, штучно не спрямлені та/або поглиблені й нетрансформовані гідротехнічними спорудами, та без штучного підпору водотоку з розташуванням поза межами природних і біосферних заповідників і заповідних урочищ
3 – помірна антропоізація (28,3...39,2]; 33,7	III.1 – штучно трансформовані береги з руслом, штучно не спрямленим і/або поглибленим і нетрансформованим гідротехнічними спорудами; III.2 – загачений водотік разом з його підпертим незаблокованим гирлом з не спрямленим (поглибленим) руслом і штучно нетрансформованими берегами; III.3 – підперте заблоковане гирло водотоків з не спрямленим (поглибленим) руслом і штучно нетрансформованими берегами
4 – помірно-значна антропоізація (39,2...50,4]; 44,8	IV.1 – штучно спрямлене та/або поглиблене русло, нетрансформоване гідротехнічними спорудами, з штучно нетрансформованими берегами; IV.2 – загачений водотік разом з його підпертим незаблокованим гирлом) зі спрямленим (поглибленим) руслом і штучно нетрансформованими берегами; IV.3 – підперте заблоковане гирло водотоків зі спрямленим (поглибленим) руслом і штучно нетрансформованими берегами
5 – значна антропоізація (50,4...63,7]; 57,1	V.1 – штучно спрямлене та/або поглиблене русло, нетрансформоване гідротехнічними спорудами, з штучно трансформованими берегами; V.2 – загачений водотік, зокрема його підперте незаблоковане гирло, зі спрямленим (поглибленим) руслом і штучно трансформованими берегами; V.3 – підперте заблоковане гирло водотоків зі спрямленим (поглибленим) руслом і штучно трансформованими берегами; V.4 – русловий ставок-загата з нетрансформованим ложем;

6 – вельми значна антропоїзація (63,7-79,5]; 71,6	VI.1 – русло й береги, штучно спрямлені гідротехнічними спорудами відкритого типу (каналами, колекторами тощо); VI.2 – русловий відкритий підпірний ставок-накопичувач
7 – надмірна антропоїзація (79,5-100]; 89,8	VII.1 – русло й береги, штучно спрямлені гідротехнічними спорудами закритого типу (тунелями тощо); VII.2 – русловий закритий підпірний ставок-накопичувач; VII.3 – русловий, нерусловий або комбінований підпірний і/або напірний канал, водовід тощо з трансформованим ложем

* (0...15,8] ... (79,5-100] – категорійні діапазони розрахункового індексу антропоїзації $I_{АНТ.КАТ.i}$ та його середньокатегорійні значення $I_{АНТ.КАТ}^{**}$ у %, див. (1.8) і табл. 1

Шкала за табл.4 теж може оперувати середньовиваженням за відповідними довжинами **індексом антропоїзації** набору вже **аква-теральних геосистем** певного об'єкта моделювання ($I_{АНТ.АТ}^{**}$, %) з визначенням цього індексу як

$$I_{АНТ,АТ}^{**} = \sum_{i=1}^n I_{АНТ,АТ,P,i} \bullet l_i, \quad (1.8)$$

де $I_{АНТ,АТ,P,i}$ – розрахунковий індекс антропоїзації, який є частковим для i -того розрахункового варіанта антропогенного впливу за другим стовпчиком табл.3 і чисельно варіантно визначається з першого стовпчика цієї таблиці як $I_{АНТ,АТ,P,i} \equiv I_{АНТ,КАТ}^{*}$ або з відповідних категорійних діапазонів; l_i – загальна частка довжини ділянок розрахункової гідромережі об'єкта дослідження з $I_{АНТ,АТ,P,i}$ (у частках одиниці стосовно загальної довжини цієї гідромережі, яка параметризується за [4]); n – кількість розрахункових варіантів антропогенного впливу за табл.3.

Формалізація **підсистеми каркасних меж ГЕО** (див. моделі (1.1)-(1.3)) суттєво залежить від обраної чи розробленої класифікаційної схеми таких меж (див. наприклад, нашу працю [3]). У загальних рисах, цю підсистему можна диференціювати на **другопорядкові підсистеми** (квазі)природних (**КПКМ**), натурально-антропогенних (**НАКМ**) і антропогенних (**АКМ**) **каркасних меж геосистеми**, тобто за обраними підходами

$$\{КМГЕО\} \in \{КПКМ \cup НАКМ \cup АКМ\}, \quad (1.9)$$

$$D \{КМГЕО\} = \{КМГЕО((\omega_{КМБГ}), R_{КМБГ}, t)\} = \\ \{КПКМ(\omega_{КПКМ}, R_{КПКМ}, t) \cup НАКМ(\omega_{ПАКМ}, R_{НАКМ}, t) \cup АКМ(R_{АКМ}, t)\}, \quad (1.10)$$

де $\omega_{КМБГ}$, $\omega_{КПКМ}$ і $\omega_{НАКМ}$ – числа фіксацій випадкових субполів відповідних підсистем за (1.9); $R_{КПКМ}$, $R_{НАКМ}$ і $R_{АКМ}$ – просторові субобласті випадкових і «антропогенно»-детермінованих субполів усіх підсистем моделі (1.9), зважаючи на те, що межі в цілому можуть подаватися не лише як площинні, а й як лінійні просторові об'єкти (див. [3]), а загальна просторова область субполів підсистем $КМГЕО$ $R_{КМГЕО} \in \{R_{КПКМ} \cup$ з огляду, що при цьому $R_{КМБГ} \neq R$.

У всіх випадках, під час структурно-функціональної формалізації (квазі)природно-натурально-антропогенних геосистем **ГЕО** для безпосереднього моделювання слід обов'язково зазначати:

– елемент, модуль чи їхню комбінацію тощо (квазі)природної підсистеми, за яким задано загальні межі **ГЕО** як об'єкта моделювання. Це можуть бути, наприклад, геосистеми фізико-гео-

графічних областей або районів; геосистеми басейнової *ЛТС* (басейнові геосистеми), геосистеми урочищ, геосистеми берегових ландшафтних смуг, геосистеми геотонних меж, (квазі)геосистеми мережної *БЛТС* тощо;

– визначальні гіперпозиційні атрибути геосистем з їхнім поділом на суходільні (теральні) та аква-теральні. При цьому слід зважати, наприклад, на те, що басейнова геосистема, як аква-теральна природнича в цілому, складається з суходільних геосистем її водозбору та аква-теральних геосистем її водотоків тощо;

– ранг геосистемних об'єктів моделювання. Його слід зазначати, за необхідності, на додаток до ієрархічного рівня, згаданого в першому абзаці цього переліку. Зокрема, за таких умов, можна вести мову про басейнові макрогеосистеми, берегові мезогеотони тощо;

– деякі інші специфічні атрибути геосистем, необхідні для їхнього модельного задавання.

Принципові засновки природничо-географічного моделювання базуються також на тому, що у чотиривимірній вкоровній динамічній природничій геосистемі розрізняють **2 головних класи структурно-функціональної організації**. Це **клас** (квазі)природно-натурально-антропогенних **таксонів** (структур і субструктур) різного рівня та **клас ресурсів** геосистеми. Обидва ці класи реалізуються через різного виду **природно-соціально-економічні функції (ПСЕФ)** з урахуванням того, що геосистема *ГЕО* є невід'ємним складником економіки та довкілля.

Природно-соціально-економічні функції тлумачаться як характеристики виконання геосистемою цільових запитів і вимог ресурсокористувачів, зважаючи на природоохоронні критерії. Ці функції розподілено на два головних типи – *геоекологічно-позитивні* або *геопозитивні*, а саме довкілля-ресурсо-відтворювальні, довкілля-ресурсо-охоронні тощо, та *геоекологічно-негативні* або *геонегативні*, серед них довкілля-ресурсо-деградаційно-редукційні, «екоризикові» тощо (див. далі).

Стабілізація та поліпшення стану природничої геосистеми трактуються як цільові функції. Вони припускають два етапи **нормування** для управління геосистемою (режимом її роботи) – **геоекологічне** та **геоекологічно-економічне**, – з переходом до **тарифікації природних ресурсів** геосистеми та її субструктур із можливістю застосування механізму платного ресурсокористування.

Першим принциповим критерієм геоекологічно-економічного збалансування управління станом природничої геосистеми і вибору оптимального режиму функціонування різних геосистем, за безумовного пріоритету геоекологічних нормативів, є мінімізація необхідних витрат на ліквідацію чи обмеження геонегативних *ПСЕФ (ГН ПСЕФ)* і на максимізацію відтворення геопозитивних *ПСЕФ (ГП ПСЕФ)* геосистеми, тобто

$$(1.11) \quad \left[\begin{array}{l} n \\ \prod_{i=1} (ГН ПСЕФ)_i \rightarrow \min \\ n \\ \prod_{i=1} (ГП ПСЕФ)_i \rightarrow \max \end{array} \right] \longleftrightarrow ГЕО, \text{opt} ,$$

де n – кількість формалізованих геонегативних і геопозитивних природно-соціально-еко-

номічних функцій; **opt** – позначка оптимізації як спрямованості нормування.

Оцінка та оптимізація режимів функціонування геосистем базуються, *по-перше*, на їхній **систематизації** (класифікації, диференціації тощо) **та/або структуруванні**, щодо формалізації якого вже частково йшла мова у попередньому тексті. Систематизація та/або структурування геосистем проводяться на основі синтезованого набору класифікаційних детерміновано-стохастичних критеріїв. Останні можуть відображати типи, ранги та рівні геосистем та фактичні й бажані цілі їхнього функціонування, враховуючи домінуючу ознаку, вертикальні та горизонтальні часові зв'язки, баланс речовини та енергії, взаємозумовленість складників геосистем тощо.

Систематизація та/або структурування геосистем загалом здійснюються, по-перше, шляхом послідовного застосування низки взаємопов'язаних критеріїв. При цьому спираються на існуючі або спеціально розроблені відповідні категорійно-класифікаційні схеми й аналогічні побудови з їхніми різномісними **таксонами** тощо (див. наприклад, співвідношення категорій табл.1).

По-друге, зрозуміло, що структурування різних за рангом і типом геосистем відзначається своїми критеріями та змістом таксонів (підсистем), які вирізняються, зі збереженням загальних підходів до зазначеного структурування. Серед них можна виокремити ієрархічну супідрядність таксонів (підсистем), вже розглянуте вирізнення природної, натурально-антропогенної та антропогенної підсистем, застосування певної системи координат для структурування тощо.

Природні ресурси (ПРС), як другий головний клас структурно-функціональної організації природничої геосистеми, доцільно рангувати за двома групами стосовно основних їхніх видів, а саме:

- 1) 1 група: земельні (територіальні) (**ЗТРс**); водні (**ВРС**); біологічні (**БРс**) і мінерально-сировинні (**МСРС**) ресурси;
- 2) 2 група: транспортні (**ТРс**); енергетичні (**ЕРс**) та рекреаційно-оздоровчі (**РкРС**) ресурси, тобто

$$\{ПРС\} \in \{ЗТРс; ВРС; БРС; МСРС; ТРС; ЕРС; РкРС\} \quad (1.12)$$

Відтворення першої групи ресурсів поєднано з паритетним співвідношенням параметрів стану геосистеми та її природно-соціально-економічних функцій, а другої групи – за переважання таких функцій.

Оцінка та оптимізація режимів функціонування природничих геосистем базуються, *по-друге*, на **структурно-функціональній тарифікації природних ресурсів геосистеми**. Під такою тарифікацією розуміється **визначення кількості та якості видів ресурсів геосистеми для їхнього платного використання та відтворення** за розрахунковим рівнем стану геосистеми, нормативами геоекологічної стабільності (зокрема безпеки) та, відповідним їм, оптимальним режимом розвитку геосистеми. За таких умов слід враховувати, що згадані показники природних ресурсів – кількість і якість – і у натуральному, і у вартісному вираженні, так само як і пріоритетність ресурсокористування та ресурсозбереження, є категоріями просторово-часовими. Вони визначаються на основі відповідного врахування національних пріоритетів з огляду на багаторічно-сезонну мінливість станів геосистем, наявність і специфіку ресурсів у геосистемах різного рівня та структурно-функціональної організації тощо.

Природні ресурси за (1.12) може бути **типізовано за багатьма класифікаційними ознаками**:

1) (умовно) поновні ресурси – водні, біологічні, рекреаційно-оздоровчі, транспортні;
 2) (умовно) непоновні ресурси – земельні (територіальні), мінерально-сировинні;
 3) (умовно) незамінні для часу існування та цілей геосистеми ресурси – водні, біологічні тощо;

4) (умовно) замінні ресурси – мінерально-сировинні, транспортні тощо.

У всіх випадках прийнята **тарифікаційна схема ресурсів природничої геосистеми**, з відповідними градаціями та критеріями наявності та стану природних ресурсів для різних навантажень на геосистему, повинна оперувати *рангами комплексних показників фактичного та спрогнозованого стану* певних видів природних ресурсів. Тобто, така схема має враховувати, з одного боку, традиційні кількісні параметри ресурсів, такі як експлуатаційні чи перспективні запаси і т.ін., а також, у кращому випадку, деякі якісні їхні атрибути, зокрема клас якості тощо. З іншого боку, тарифікаційна схема має зважати на результати системного цільового імовірнісного кількісного обліку та визначення якості ресурсів за складниками геосистеми з орієнтацією на оптимальні ПСЕФ під час геоекологічно-економічно збалансованої експлуатації ресурсів.

Природно-соціально-економічні функції (ПСЕФ), є, як вже зазначалось, характеристиками виконання геосистемою цільових запитів і вимог ресурсокористувачів, зважаючи на природоохоронні критерії. Ці функції треба розподіляти на **геопозитивні та геонегативні**, а їхнє формалізоване подавання використовувати в алгоритмах будь-яких модельних задач стосовно геосистеми – як т.зв. «обернених», так і «прямих». При цьому зміст «обернених» задач визначає тарифікація природних ресурсів геосистеми та регламентація ресурсокористування в ній. Натомість сутність «прямих» задач зумовлюється критеріальним оцінювання різних ознак стану геосистем для власне обґрунтування стратегії геоекологічно-економічної оптимізації їхнього функціонування.

Потенціал природно-соціально-економічних функцій геосистеми (Pt ПСЕФ) визначають як добуток розрахункового, визначеної якості об'єму залучного (залученого) до експлуатації ресурсного потенціалу (V Pt ПРС) та питомих витрат на відтворення кожної з геопозитивних ПСЕФ або ліквідацію (обмеження) кожної з геонегативних ПСЕФ ($V_{VIDT,LIK}$) за виразом

$$(1.13) \quad Pt \text{ ПСЕФ} = V \text{ } Pt \text{ ПРС} \cdot V_{VIDT,LIK}.$$

При цьому залучний або залучений до експлуатації об'єм ресурсного потенціалу вирізняють на відміну від загального такого об'єму. Потенціал же кожної з геопозитивних функцій позначається Pt ГП ПСЕФ, кожної з геонегативних – Pt ГН ПСЕФ.

Певним чином зінтегровані ПСЕФ утворюють **загальний природно-соціально-економічний потенціал геосистеми** або, просто, **загальний потенціал геосистеми (Pt ГЕО)**. На нього слід зважати з огляду на задані геоекологічні критерії для визначення міри геоекологічно-економічного збалансування режиму функціонування геосистем, тобто експлуатації їхніх ресурсів.

За всіх оцінювань для потенціалів ПСЕФ (Pt ПСЕФ) і потенціалу геосистеми (Pt ГЕО) використовуються визначники «реальний» (що фактично реалізується), «можливий» (потенційний) і «доцільний» (оптимальний). *Принципом балансування динаміки стану геосистеми* є досягнення за заданими її параметрами, враховуючи зниження чи ліквідацію геоекологічно-економічного збитку, оптимального потенціалу цієї геосистеми. Він у цілому трактується як міра можливостей виконання системою її ПСЕФ і чисельно моделюється через *надійність геосистеми*. Останню, у наведеній постановці, можна інтерпретувати як перетин умов обов'язкового збереження власти-

востей стійкості геосистеми та реалізації її заданого доцільного (оптимального) потенціалу.

Тобто, **зміст геоекологічно-економічного нормування** з відповідною оптимізацією управління станом природничої геосистеми має полягати в регулюванні антропогенного навантаження для запобігання зміні властивостей і структури геосистеми (за *критеріями стійкості*) та припиненню виконання нею вимогових природно-соціально-економічних функцій (за *критеріями надійності*).

Загальний потенціал геопозитивних ПСЕФ ($Pt\Sigma(GP\text{ ПСЕФ})$) визначають як

$$\begin{aligned} Pt\Sigma(GP\text{ ПСЕФ}) = & \sum_{i=1}^n (Pt\text{ ГП ПСЕФ})_i + \sum_{i=1}^n (Pt\text{ ГП ПСЕФ})_{sin,em,i} + \\ & + \sum_{i=1}^n (Pt\text{ ГП ПСЕФ})_{sin,m,i} - \sum_{i=1}^n (Pt\text{ ГП ПСЕФ})_{ant,i}, \end{aligned} \quad (1.14)$$

де перший доданок – простий адитивний ефект, наступні, відповідно, синергічний ефект інтегрування потенціалів геопозитивних ПСЕФ емерджентного типу, далі – те ж мультиплікативного типу і, нарешті, антагоністичний ефект інтегрування зазначених потенціалів; n – кількість природно-соціально-економічних функцій, формалізованих під час визначення різних ефектів інтегрування їхніх потенціалів.

Загальний потенціал геонегативних ПСЕФ ($Pt\Sigma(ГН\text{ ПСЕФ})$) визначається за аналогічною до (1.14) формулою

$$\begin{aligned} Pt\Sigma(ГН\text{ ПСЕФ}) = & \sum_{i=1}^n (Pt\text{ ГП ПСЕФ})_i + \sum_{i=1}^n (Pt\text{ ГП ПСЕФ})_{sin,em,i} + \\ & + \sum_{i=1}^n (Pt\text{ ГП ПСЕФ})_{sin,m,i} - \sum_{i=1}^n (Pt\text{ ГП ПСЕФ})_{ant,i}, \end{aligned} \quad (1.15)$$

Загальний потенціал обох видів природно-соціально-економічних функцій ($Pt\Sigma(ПСЕФ)$), який розглядається як **загальний потенціал геосистеми ($Pt\text{ ГЕО}$)**, розраховують за виразом

$$\begin{aligned} Pt\Sigma(ПСЕФ) = Pt\text{ ГЕО} = & Pt\Sigma(GP\text{ ПСЕФ}) + Pt\Sigma(ГН\text{ ПСЕФ}) \pm \\ & \pm \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^N (Pt\text{ ГП, ГН ПСЕФ})_{sin,ant,i,j}, \end{aligned} \quad (1.16)$$

де останній доданок – синергічно-антагоністичний ефект інтегрування загальних потенціалів геопозитивних і геонегативних ПСЕФ для формалізованих n геопозитивних та N геонегативних ПСЕФ.

Наведені вище підходи використовуються для чисельного визначення **ефективності реальних, можливих чи доцільних за геоекологічними критеріями ПСЕФ ($E(ПСЕФ)$)**. Її отождествлюють з **ефективністю використання ресурсів природничої геосистеми [$E(ГЕО)$]**, яка віддзеркалює міру геоекологічно-економічного збалансування такої експлуатації та адекватна **ефективності режиму експлуатації геосистеми**, тобто

$$\begin{aligned}
 E(GEO) = E(ПСЕФ) &= [Pt\Sigma(ГП ПСЕФ) + Pt\Sigma(ГН ПСЕФ)] - \\
 (1.17) \quad &- (V_{VIDT} + V_{LIKV}) \pm \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^N (Pt \text{ ГП, ГН ПСЕФ})_{sin, ant, i, j} = \\
 &= Pt\Sigma(ПСЕФ) - (V_{VIDT} + V_{LIKV}) = Pt \text{ GEO} - (V_{VIDT} + V_{LIKV}),
 \end{aligned}$$

де, крім вже визначених символів, V_{VIDT} , V_{LIKV} – відповідно, сумарні витрати на відтворення формалізованих або реалізованих геопозитивних і ліквідацію або обмеження геонегативних ПСЕФ.

Згідно з попередньою тезою, за **другий принциповий критерій геоекологічно-економічного збалансування управління станом природничої геосистеми**, в процесі імітаційно-оптимізаційного моделювання режимів її експлуатації, крім вимоги (1.11) править вимога

$$(1.18) \quad E(GEO) = E(ПСЕФ) \xrightarrow{\text{[для заданих параметрів стану]}} \max.$$

Для забезпечення всіх щойно викладених побудов може бути використано **класифікацію природно-соціально-економічних функцій природничої геосистеми** (табл.4)

Таблиця 4. Класифікація геопозитивних (ГП) та геонегативних (ГН) природно-соціально-економічних функцій (ПСЕФ) природничої геосистеми

Види ПСЕФ	Підвиди ПСЕФ	Різновиди підвидів ПСЕФ
Геопозитивні ПСЕФ:		
1) довкілля-ресурсо-відтворювальні (ДРВ)	ландшафтно-відтворювальні	геосистемно-структуротвірна, екосистемно-структуротвірна, збереження біоландшафтного різноманіття тощо
	ресурсо-відтворювально-постачальні	промислово-сировинна, енергетична, зрошувальна, водопостачальна, селитебна, транспортна, біопродукційна, землеробська тощо
	рекреаційно-оздоровчі	рекреаційна, спортивна, оздоровча тощо
	ландшафтно-естетичні	естетично-приваблива, композиційно-впорядкована, багатопланово-унікальна, ієрархічно-гармонійна, пейзажно-видово-гармонійна тощо
2) довкілля-ресурсо-охоронні (ДРО)	історико-культурно-заповідні	збереження історико-культурного середовища, заповідання, екорекреаційна, спеціальної охорони певних територій тощо
	водоохоронні	водно-стоково-регульовальна, берегоохоронна тощо
	санітарно-екологічні	за складниками геосистеми
	грунтозахисні	грунто-структуротвірна, дренажна тощо
	самоочишувальні	фільтрації, акумуляції, деградації забрудників, зокрема в різних складниках геосистеми, тощо

3) інші, серед них специфічні геопозитивні (ІСПП)	специфічно-екомережні	генофондно-відтворювальна, біоміграційно-сприятлива, екотопічно-сприятлива, екотонно-позитивна (геотонно-позитивна) тощо
	імпаکتно-позитивні	за видами оптимізувального впливу на сусідні геосистеми тощо
	інші геопозитивні та підрядні, які посилюють певні ГП ПСЕФ	за змістом підсилення тощо
Геопонегативні ПСЕФ:		
1) довкілля-ресурсо-деградаційно-редукційні (ДРДР)	ландшафтно-деградаційні	за складниками геосистем, компонентами біоландшафтного різноманіття тощо
	загальноресурсно-редукційні	за видами ресурсів тощо
	полюційо-міграційно-аккумулятивні	хімічно-забруднювальні, радіоактивно-забруднювальні і т.ін., зосібна за видами забруднення та складниками геосистеми тощо
	гідрогалодинамічно-несприятливі та ін.	підтоплювальна, заболочувальна, засолювальна тощо
2) "екоризикові" (ЕР)	життеризикові	за підсистемами й процесами геосистеми, механізмами впливу та прояву тощо
	екоструктурно-деструкційні чи геоструктурно-деструкційні	те ж
3) інші, поміж них специфічні геонегативні (ІСГН)	водно-стоково-трансформаційні несприятливі	водонепроникно-збільшувальна, ґрунтово-стоково-втратна, пересихаючо-збільшувальна тощо
	екомережно-деструкційні	генофондно-редукційна, біоміграційно-несприятлива, екотонно-негативна тощо
	імпаکتно-негативні	за видами негативного впливу на сусідні геосистеми тощо
	інші геонегативні та підрядні, які посилюють певні ГН ПСЕФ	за змістом посилення тощо

Додатково доцільно зазначити, що досить поширеною наразі є концепція т.зв. **екосистемних сервісів (послуг)** або **сервісів (послуг) екосистем** (англ. *ecosystem services*, див. [1, 6] тощо). Останні за змістом є досить близькими до розглянутого вище поняття «геопозитивні природно-соціально-економічні функції геосистем».

Моделюючи динаміку природничої геосистеми, слід враховувати, що природно-соціально-економічні функції, по-перше, може бути поєднано з її підсистемами різного рівня. Наприклад, біопродукційна функція може оцінюватися для фації (геотопа) або підурочища чи урочища тощо.

По-друге, ПСЕФ можуть одночасно мати полярно-протилежний функціональний зміст. Зокрема, для аква-теральної геосистеми водойми функція розчищення її ложа (днорозчищуваль-

на), з одного боку, є різновидом геопозитивних ресурсо-відтворювально-постачальних функцій за рахунок збільшення внаслідок розчищення об'єму доступних для використання водних ресурсів водойми. З іншого боку, за умови депонування в ложі водойми токсичних забрудників, реалізація зазначеного розчищення ложа може призвести до переходу депонованих у ньому токсичних речовин у воду водойми, тобто до ініціювання її вторинного забруднення. За такої ситуації дно-розчищувальна функція вже ідентифікується як геонегативна хімічно-забруднювальна та «екоризикова» – життєризикова для населення, яке споживає водні ресурси водойми.

У всіх випадках обрана для моделювання *детальна класифікаційна схема ПСЕФ* повинна будуватися, по-перше, за принципом просторово-часового поєднання з структурно-функціональною організацією природничої геосистеми конкретного типу, тобто з її головними таксонами та їхніми складниками більш низьких рівнів (див. приклади у наших працях [3-7] тощо). По-друге, зазначена схема має створюватися з урахуванням компоновки та посилення чи послаблення під час реалізації інтегрованих *ПСЕФ*, зважаючи на різні ефекти їхнього інтегрування. Беруть до уваги і те, що під час геоекологічно-економічної оптимізації експлуатації природничих геосистем природоохоронні засоби та технології, які використовуються, досить часто є багатофункціональними. За приклад останнього може правити створення екомереж і заповідання територій, проектування біоплато вищої водної рослинності на водоймах тощо.

Висновки. Обґрунтовано та викладено теоретично-методичні підвалини природничо-географічного моделювання як аналітично-технологічного інструмента сучасної ландшафтної екології. Під ним розуміється дослідження структури, динаміки та стану природничих геосистем, зв'язків і процесів усередині них, між ними та із зовнішнім середовищем за допомогою природничо-географічних моделей. Природнича геосистема тлумачиться як складна вкеровна природно-натурально-антропогенна система з експлуатацією її ресурсів. Природничо-географічне моделювання здійснюється за закономірностями власної динаміки природничих геосистем. За кінцеву мету при цьому править стабілізація структури та стану геосистем шляхом геоекологічно-економічної оптимізації користування геосистемними ресурсами та інших заходів з геоекологічної безпеки на основі сучасних моніторингових систем і мереж та геоінформаційних технологій. Напрацювання може бути використано під час планування післявоєнного відновлення економіки та довкілля держави.

Новизна дослідження. Уперше здійснено цілісний концептуально-прикладний виклад змісту і засобів природничо-географічного моделювання, що править за інструментарій як сучасної ландшафтної екології, так і природничої географії в цілому. Удосконалено тлумачення і способи формалізації понять «природничо-географічна система», «ресурси та природно-соціально-економічні функції геосистеми». Отримали подальший розвиток принципи оптимізації управління природничими геосистемами.

Бібліографічні посилання

1. Grodzynskyi M.D. (2014). Landscape ecology. Textbook. Kyiv: Znannia, 550. [In Ukrainian] [Гродзинський М.Д. Ландшафтна екологія: підручник. – К.: Знання, 2014. – 550 с.]
2. Samoilenko V. (2002). Probabilistic mathematical methods in geocology. Manual. Kyiv: Nika-Center, 404. [In Ukrainian] [Самойленко В.М. Ймовірнісні математичні методи в геоecології: навчальний посібник. – К.: Ніка-Центр, 2002. – 404 с.]
3. Samoilenko V.M, Dibrova I.O. (2012). Model identification of coastal geosystems. Monograph. Kyiv: Nika-Center, 328. [In Ukrainian] [Самойленко В.М., Діброва І.О. Модельна ідентифікація берегових геосистем: монографія. – К.: Ніка-Центр, 2012. – 328 с.]
4. Samoilenko V.M., Ivanok D.V. (2015). Modeling of basin geosystems. Monograph. Kyiv: SE "Print Service", 208. [In Ukrainian] [Самойленко В.М., Іванок Д.В. Моделювання басейнових геосистем: монографія. – К.: ДП «Прінт Сервіс», 2015. – 208 с.]
5. Samoilenko V.M, Dibrova I.O., Plaskalny V.V. (2018). Anthropization of Landscapes. Monograph. Kyiv: Nika-Center, 232. [in Ukrainian] [Самойленко В.М., Діброва І.О., Пласкальний В.В. Антропізація ландшафтів: монографія. – К.: Ніка-Центр, 2018. – 232 с.]
6. Samoilenko V.M, Dibrova I.O. (2019) Natural-geographic modeling. Textbook. Kyiv: Nika-Tsentr. 320. [In Ukrainian] [Самойленко В.М., Діброва І.О. Природничо-географічне моделювання: підручник. – Київ : Ніка-Центр, 2019. – 320 с.]
7. Samoilenko V., Osadchy V., Vishnikina L., Dibrova I. Procedure of Landscape Anthropization Extent Modeling: Implementation for Ukrainian Physic-Geographic Taxons // Environmental Research, Engineering and Management. – 2018. – Vol. 74. – No 2. – P.67-81. – Available at: <http://dx.doi.org/10.5755/j01.erem.74.2.20646>
8. Topuzov O., Vishnikina L., Samoilenko V., Yaprynets T. Modernization of Geographic Education at High School: Geoinformation Training Models // Information Technologies and Learning Tools. – 2019. – Vol 73. – №5. – P. 174-184. – Available at: <https://doi.org/10.33407/itlt.v73i5.3190>
9. Samoilenko V. Dibrova I. Geoeological Situation in Land Use // Environmental Research, Engineering and Management. – 2019. – Vol. 75. – No 2. – P.36-46. – Available at: <http://dx.doi.org/10.5755/j01.erem.75.2.22253>
10. Samoilenko V., Osadchy V., Vishnikina L., Dibrova I. Shape of cumulative land use systems' area distribution as a parameter of anthropogenic impact on landscapes // Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series "Geology. Geography. Ecology", 2020, Vol.53: 267-285. Available at: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2020-53-20>
11. Bilous L., Shyshchenko P., Samoilenko V., Havrylenko O. Spatial morphometric analysis of digital elevation model in landscape research // European Association of Geoscientists & Engineers. Conference Proceedings, Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects 2020, May 2020, Kyiv, V.2020: 1 – 5. Available at: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2020geo124>
12. Havrylenko O., Shyshchenko P., Samoilenko V., Bilous L. Criteria for optimising air quality monitoring in Ukrainian cities (by example of Kyiv) // European Association of Geoscientists & Engineers. Conference Proceedings, XIV International Scientific Conference "Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment", Nov. 2020, Kyiv, V.2020: 1-5. Available at: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.202056009>
13. Samoilenko V., Bilous L., Havrylenko O., Dibrova I. Geoinformation model cause-effect analysis of anthropogenic impact in the Podilsko-Prydniprovskiy region // European Association of Geoscientists & Engineers. Conference Proceedings, Geoinformatics, May 2021, Kyiv, V.2021: 1–6.
14. Samoilenko V., Bilous L., Havrylenko O., Dibrova I. Monitoring of anthropogenic impact in the Left Bank Dnipro and the Eastern Ukrainian regions // European Association of Geoscientists & Engineers. Conference Proceedings, XV International Scientific Conference "Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment", Nov. 2021, Kyiv, V.2021: 1-5. Available at: <http://dx.doi.org/10.3997/2214-4609.20215K2013>

УДК 911

DOI: 10.31652/2786-5665-2022-2-102-111

Denysyk Hr.I.

Doctor of Geography Sciences, Professor, Head of Geography Department.

Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Ukraine.

grygden@ukr.net

ORCID: 0000-0002-0941-9217

Kyselov Yu.O.

Doctor of Geography Sciences, Professor, Head of the Department of Geodesy, Cartography and Cadastre. Uman National University of Horticulture, Ukraine.

kyseljov@ukr.net

ORCID: 0000-0003-0530-1892

Sonko S.P.

Doctor of Geography Sciences, Professor, Head of the Department of Ecology and Life Safety. Uman National University of Horticulture, Ukraine.

sp.sonko@gmail.com

ORCID: 0000-0002-7080-9564

Shlapak V.P.

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Forestry.

Uman National University of Horticulture, Ukraine.

forestry@udau.edu.ua

ORCID: 0000-0002-4183-1922

Maksymenko N.V.

Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of Department of Natural Resources and Environmental Monitoring.

V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine.

nadezdav08@gmail.com

ORCID: 0000-0002-7921-9990

ECOTONS IN LANDSCAPE'S ORGANIZATION OF THE DRY LAND SURFACE

The article substantiates the conception of ecotones. It has been mentioned that the most part of dry land is covered by various ecotones presented by ecotone landscapes – alternation of forests and tundra, forests and steppes, forests and savannas, etc. It has been noted that under global climate changes ecotones are gaining importance of general background in the context of the whole earth surface and landscape cover in general. Contrary to ecotone landscapes, boundary landscapes were singled out that have extreme values of climate characteristics. Arctic and antarctic deserts, deserts of tropical, subtropical and temperate zones belong to such boundary landscapes. Ecotones can exist not only at the planet level, but also regional and local levels (among altitudinal belts, river valleys, and watersheds). The size of the area covered by ecotones and their importance in the landscape covering of the earth determine the necessity to formulate the principles of a special scientific discipline ecotonistics (ecotone studies). The object of this discipline should be ecotones and the subject is the formation, dynamics and evolution of ecotones.

Keywords: ecotone, landscape, geosystem, anthropogenic component, phytocenosis, ecotonistics.

Дениsik Г.І., Кисельов Ю.О., Сонько С.П., Шлапак В.П., Максименко Н.В. ЕКОТОНИ В ЛАНДШАФТНІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ СУХОДОЛУ

Мета статті – обґрунтувати ландшафтну концепцію екотонів. Екотони – широкі смугоподібні субширотні утворення на земній поверхні з поступовим переходом від однієї природної зони до іншої. Зазначається, що більшу частину суші займають різноманітні екотони, представлені екотонними ландшафтами – чергування лісів і тундри, лісів і степів, лісів і саван тощо. Показано, що в умовах глобальних змін клімату екотони мають суттєве значення, як у контексті загального фону земної поверхні так і регіональних особливостей ландшафтних структур. На відміну від екотонних ландшафтів виділено прикордонні ландшафти, які

мають екстремальні значення кліматичних характеристик. До прикордонних ландшафтів належать арктичні й антарктичні пустелі, пустелі тропічного, субтропічного та помірного поясів. Екотони можуть функціонувати не лише на рівні планети, а й на регіональному та локальному рівнях (серед висотних поясів, долин річок, вододілів). Виокремлено геоботанічні аспекти екотонів на різних просторових рівнях. Звернено увагу, як на натуральні так і антропогенні екотони, зокрема викликані вирубуванням лісів у гірських районах. Розмір площ екотонів та їх значення в ландшафтному покритті землі зумовлюють необхідність формулювання принципів спеціальної наукової дисципліни – екотоністики. Об'єктом цієї дисципліни мають бути екотони, а предметом – становлення, динаміка та еволюція екотонів. У подальшому необхідні детальніші дослідження екотонних ландшафтів всіх рівнів організації ландшафтно-оболонки Землі. Ці дослідження потрібно проводити ландшафтознавцям разом з екологами та фахівцями інших наук дотичних до досліджуваної проблеми.

Ключові слова: екотон, ландшафт, геосистема, антропогенний компонент, фітоценоз, екотоністика.

Introduction. Over a century of systematic development of landscape research, a wide range of theoretical and applied issues related to the spatial differentiation of the earth surface according to natural conditions have been posed and at least partially solved. Considering the natural landscapes (geosystems) as an alternative to the initial invariant of the fundamental transformation of the geographical envelope by man, the authors believe that it is to them (natural landscapes) that anthropogenic can return after our species disappear from the evolutionary arena. Therefore, modern anthropogenic landscapes, which are socio-natural systems, are already from the Paleolithic in the form of noospheric ecosystems “inscribed” in the landscape shell, which will always remain the primary in all attempts of man to get rid of him and his laws [Sonko, 2019]. Ecotonization is probably one of the most fundamental laws of the existence of the geographical envelope, which is confirmed in many works.

Research into the ecotonic organization of socio-natural systems may open new avenues for noospheric nature management.

1. Literature review. The term “ecotone” in 1928 was introduced into ecology by American botanist and ecologist Frederick Clements. By ecotone he understood, a transitional band between two contrasting geosystems, which, by virtue of its origin, cannot be attributed to any of adjacent geosystems, for example, the

band between forest and steppe [3]. The whole history of the term “ecotone”, its evolution from a purely biological, even phytocenotic concept to a geographical understanding of the term was considered by V.L. Andreeva and A.M. Kovalevskaya. They found that for a long time the issue of boundaries in landscape science was reduced to determining their location. Probably, the first who considered the border a specific and relatively independent subject of geographical analysis, was V.P. Semenov-Tian-Shansky. In 1928, he drew attention to vagueness (continuity) of landscape boundaries and proposed a formal method of isolating the transition lane between natural areas and the conditional linear boundary along that lane. However, these ideas did not find a proper response in the landscape pre-war landscapes [1].

Geographers got interested in the issue of boundaries due to the discussion about the discreteness-continuity of natural and territorial complexes, which unfolded in the mid-1950s. The boundaries of landscapes as ecotones of different widths were explored by Estonian geoecologists Y. Mander and Y. Yakomyagi. According to the perimeter and size of the contacting geosystems, they identified three types of ecotones: a) microecotons (when contacting individual parcels and geotope up to 40m in diameter); b) mesoecotons (contact forest – meadows, swamp – forest, etc.); c) macroecotons (occurring on the border of large forest or wetlands, large reservoirs,

etc.) [Yakomyagi, Kulvik, Mander, 1988].

Studies of ecotones in Ukraine are related, first of all, to works of H.I. Denysyk [6, 7], O.I. Sytnyk [8], O.D. Lavryk [18], L.I. Bezlatnia [2], T.V. Bobra [3], which mainly focuses on the patterns of formation, dynamics and evolution of ecotones in mountain and forest-steppe landscapes.

In the postwar period, the greatest influence on the western and world geography was caused by the works of the German scientists C. Troll (1963), J. Schmitthüsen (1962–1963) and K. Paffen (1967). In the second half of the twentieth century, there were numerous publications with research findings and landscape maps of individual natural and administrative regions (Mayen et al., 1962; Gvozdetsky, 1972; Klein and de Haes, 1994; Andersen et al., 1976; Mucher et al., 2006; Maksymenko, 2018, etc.).

“As a result of the development of the ideas of V.V. Dokuchaev, A.D. Gozhev, C. Sauer, K.I. Herenchuk on the anthropogenic impact on the landscape, since the 1970s, the focus of landscape scientists has gradually shifted towards the study of anthropogenic. The transformation of landscapes, which, according to F.M. Milkov [23] and H.I. Denysyk [5], from natural became anthropogenic.” The idea of the cultural landscape was developed by O. Schlüter. A variety of landscaping studios has also been enhanced by the study of the spiritual component of the landscape since the 1990s, as an example of the work by M.D. Grodzinski [14] and O.P. Kovaliov [16]. Finally, from the beginning of the XXI century, in Ukraine, attention is paid to the study of inter-landscape (interzonal, inter-zone) boundaries (ecotones), in the process of which their role as separate landscape systems, which are not inferior to the value of background zonal landscapes, is revealed. However, an in-depth and diverse study of anthropogenic landscapes indirectly began to exacerbate the most important problem – predatory nature use by human society. “Both

the scientific substantiation of the mechanisms of formation and the classification of existing ones (“iron ore”, “uranium”, “forest-field” and other landscapes, gave the producers an effective tool for further advance on the biosphere, as the authors of this article have repeatedly written as well.”

2. Methodology. The founder of a comprehensive approach in natural geography is a German scientist A. von Humboldt, who distinguished on the surface of the Earth phytoclimatic in nature, landscape zones in their essence [19], J. Wimmer in his work [34] deepened the proposed in the early nineteenth century by G. Hommeyer [10] the concept of landscape as a picture of the terrain, V.V. Dokuchaev [9] formulated the foundations of the doctrine of nature zones, in 1904-1914. At the same time, in the United States, prominent scientists R. Hartshorn and E. Hentington (1938) denied the possibility of natural zoning. However, R. Hartshorn was one of the initiators of large-scale field studies in the United States, who insisted that the main focus of geography was territorial differentiation, a mosaic of individual landscapes on the surface of the earth. The idea of natural territorial complexes was developed by the German scientist S. Passarge, whose ideas were closest to the Russian school of landscape scientists (H.M. Vysotsky, G.F. Morozov, L.S. Berg, A.A. Borzov, R.I. Abolin) [19].

Thus, foreign landscape studies, slightly ahead of the Russian landscape school in the field of applied, field and instrumental research, is far behind in terms of balance of theoretical concepts on which science stands. The works of L.S. Berg, S.V. Kalesnik, N.A. Solntsev made it possible to specify the concept of “landscape”, to establish the scope of this concept, to indicate the features of its territorial expression. L.G. Ramensky and N.A. Solntsev laid the foundations of the doctrine of the morphological structure of landscapes,

whereas V.N. Sukachev and B.B. Polinov distinguished the structural and dynamic aspect in the study of landscapes [19, 20].

The **purpose** of the article is to substantiate ecotone as the main form of land surface organization of land.

Objectives of the article:

- to consider boundaries of physical-geographical zones in the conditions of natural evolution and anthropogenic changes of landscapes;
- to develop idea of continuity of landscape changes in space and time; - formulation of the definition of ecotone as the main form of organization of the earth's surface;
- to substantiate division of landscapes into “ecotone” and “boundary”;
- to develop a scheme of landscape organization of the Earth land which is “landscape-ecotone tetrahedron”;
- to define the object and subject of ecotonics as branches of landscape science.

3. Case studies. These days significant changes in natural objects take place. On the one hand, there are continuous physical and geographical processes, among which the most important is global warming and the associated spatial displacement of the boundaries of natural areas. On the other hand, the impact of human life on the environment over the past century has become such that it can now be ignored. Due to the anthropogenic factor, the appearance of the vast majority of the landscapes of the Earth, which, according to H.I. Denysyk [6], of natural origin became anthropogenic. At the same time, landscapes remained natural at the core, though they acquired indelible traces of human influence.

It is a good idea to carry out, in addition to the traditional physical and geographical zoning, structural and geographical zoning, which also takes into account anthropogenic transformation of landscapes. Such zoning is carried out for the

territory of Ukraine with the isolation of forest, forest and field strips within its borders [8]. This scheme does not dispute, but complements the existing scheme of physical and geographical zoning.

The analysis of the two above mentioned schemes shows the absence of boundaries of structural and geographical bands to the north compared to the traditionally localized boundaries of natural zones (ecotones). We explain this inconsistency with the conservative stance of physical geographers who “do not notice” the results of the latest natural and anthropogenic processes, which together form a new reality, expressed in particular, in the earth-space displacement of ecotones. That is why the concept of anthropogenic landscape science was proposed in 1998 by one of the authors of the article [5], which takes into account the latest tendencies of changes of landscape systems.

In recent years, ecotones have become one of the most widespread objects of landscape research, which is natural in view of the inadequate localization of ecotones and their constant drift in the light of gradual changes in climate and degradation of soil cover. It is also noteworthy that, in current studies, structural-geographical ecotones are regarded not as clear boundaries (such as established boundaries of natural zones for decades) but as broad transitional bands.

However, we see the main basis for the striped, rather than linear, configuration of ecotones in another. We are convinced that there are fundamentally no sharp landscape changes, especially in the plains, where the angle of incidence of sunlight (and therefore the climate) when moving in space changes very slowly. We believe that most landscapes on the Earth's surface are ecotones, gradually moving from one type (subtype) to another. This is well illustrated by the example of the soil cover – the “mirror” of landscapes, which always has a varied pattern

associated with the action of a wide range of zonal, azonal, intro- and extrazonal factors.

Let us illustrate the example of the territory of Ukraine. In its plain part there are four natural zones (mixed coniferous-deciduous forests, deciduous forests, forest-steppe and steppe) and, as mentioned above, three structural-geographical strips – forest-pasture, forest-field and field. If the physical-geographical boundary of the forest-steppe and steppe is traditionally carried out approximately along the line Balta – Kropyvnytskyi – Dnipro – Zmiiv – Kupyansk, then, from the standpoint of structural geography, the area of continuous dominance of field landscapes is shifted to the north by almost 100 km within the forest field [30]. Based on the data of agrometeorological studies [25], we can conclude that the territory of the traditionally separated southern sub-zone of the forest-steppe is today objectively reaching the steppe zone [30].

It is easy to predict that conducting similar agrometeorological and agroclimatic studies in the northern sub-zone of the forest-steppe would also lead to the conclusion that the boundaries of the natural zones are moving. Also anthropogenic factor, in particular through deforestation, makes its adjustments to the ecotone boundaries. Together, the action of natural and anthropogenic factors is complementary, synergistic. On the one hand, the natural process of the steppe on the forest continues; on the other hand, one actively promotes deforestation. As a result, the boundaries of Polissya and the Forest-Steppe are becoming less clear. The distribution of forest vegetation in the Right-bank Forest Steppe (“Podilske Polissya”, according to H.I. Denysyk) [6] may suggest extending the boundaries of the mentioned natural zones (ecotone) up to the middle part of the Forest-Steppe. Therefore, the ecotone between the zones of mixed forests and forest-steppe almost imperceptibly passes into the ecotone between forest-steppe and steppe.

The above examples lead to the conclusion that ecotones predominate over “clean” landscapes in the temperate zone. There is no doubt that ecotone displacement will be detected in landscapes of any region, at least because modern warming is global. Since structural-geographical zoning does not cross out the physical-geographical zoning, at least the entire lane between the boundaries drawn by these zoning schemes can be considered an ecotone.

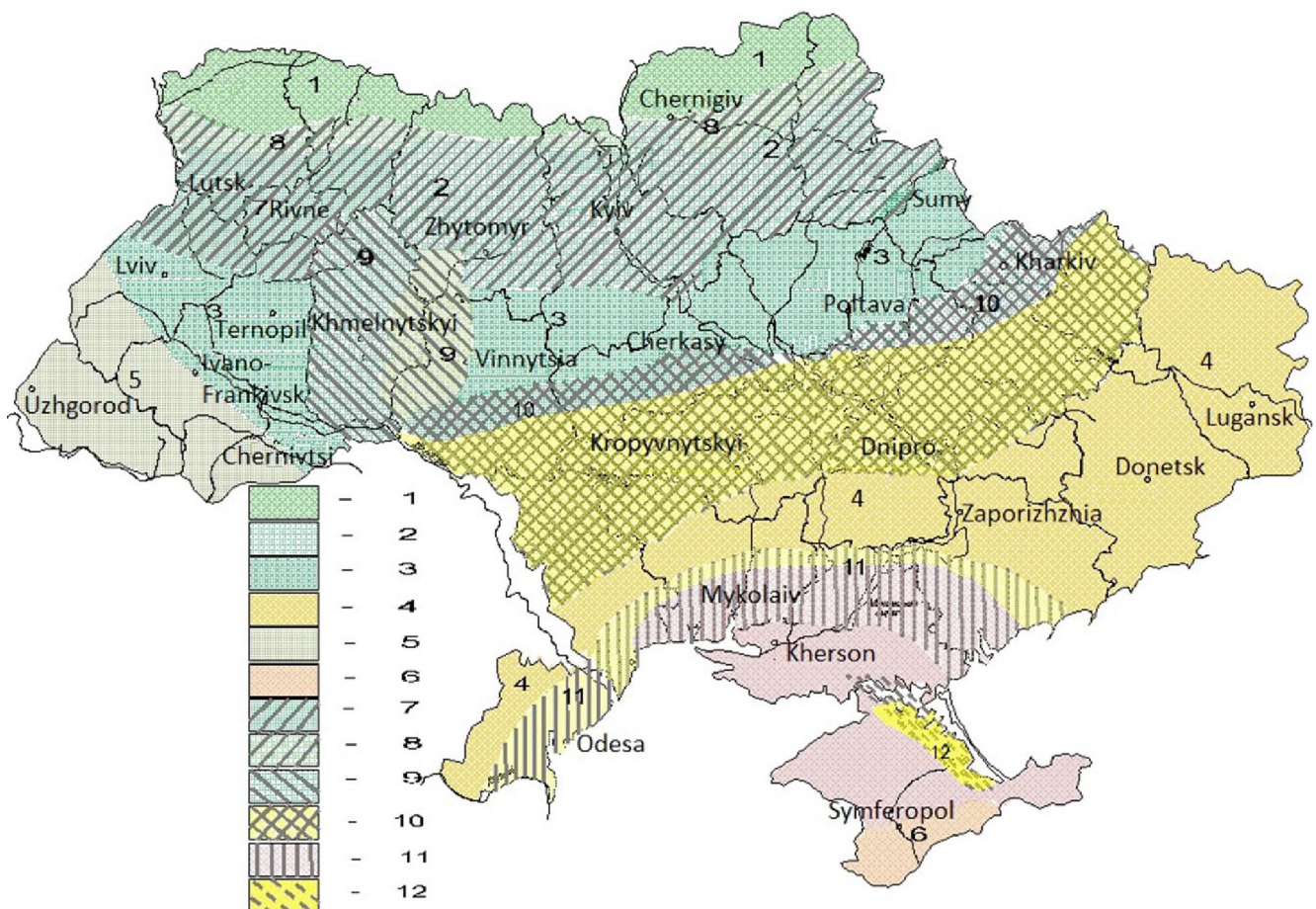
We believe that ecotone is the main form of terrestrial landscape organization, within which a striped gradual transition from one typological landscape characteristic to another is observed. It is precisely because nature does not have sharp boundaries that in any fragment of the earth space there is a gradual transition from one landscapes to the other – in the wide dimension the zoning is triggered, in the longitudinal sector is triggered. In the mountainous terrain, there is also a gradual change of some altitude zones by others, regardless of the diversity of the landscape structure of the slopes of different exposures. Such ubiquity of changes and transitions suggests that most landscapes on the Earth’s surface are ecotones. Hence the constant variability of landscapes over time is associated not only with periodic and cyclic fluctuations, but also with irreversible changes caused by both natural and anthropogenic factors. We mean, in particular, those changes that are dynamic for individual components, but irreversible for the landscape as a whole. These are climatic rhythms of medium duration (600-700 years), which, although they suggest alternation of periods of warming-cooling and aridization-humidization, but even before the end of the next climatic cycle, can cause succession of the landscape. Even the example of an anthropic component in the context of mass migrations during the pre-industrial society can see this. As L.M. Gumilev emphasized, it is climate change (in particular, aridization) that is the cause of the

most massive invasions of nomadic ethnic groups on earth occupied by the settled population [11]. Such were, in particular, the Sarmatian invasion of Scythia-Proukraina in the IInd century till the Xth century, and Mongol-Tatar invasion of Rus-Ukraine in the XIIIth century.

Consequently, the fluctuations of the boundaries of natural zones caused by several hundred-year climatic fluctuations can also be considered as the basis for delineating latitudinal bands located between different boundaries as ecotones. In particular, in the territory of Ukraine it is possible to distinguish ecotones “forest – forest – steppe”, “forest – steppe – steppe”, “steppe – dry steppe”, “dry steppe – semi –

desert”, etc. (Fig. 1). One ecotone goes to another, the boundaries are vague.

We believe that most of the Earth's landscapes are eco-tonic, intermediate. Exceptions are only those marked by extreme characteristics of a parameter. These are the three types of terrestrial landscapes: 1) Arctic and Antarctic icy deserts that have no equal in minimum heat combined with extremely low evaporation (and therefore excessive moisture) and very low (about 50-100 mm) annual rainfall; 2) tropical deserts (in particular coastal and inland) that are characterized by minimal humidity and rainfall at maximum heat; 3) moist equatorial forests, in which the thermal maximum is combined with the



Natural zones: 1 – mixed forests; 2 – deciduous forests; 3 – forest-steppe; 4 – steppe; 5 – Carpathians; 6 - Crimean mountains

Ecotones: 7 - mixed forests – forest-steppe; 8 - mixed forests – deciduous forests; 9 - deciduous forests – forest-steppe; 10 - forest-steppe – steppe; 11 - steppe – dry steppe; 12 - dry steppe – semi-desert.

Fig. 1. Ecotones of the territory of Ukraine

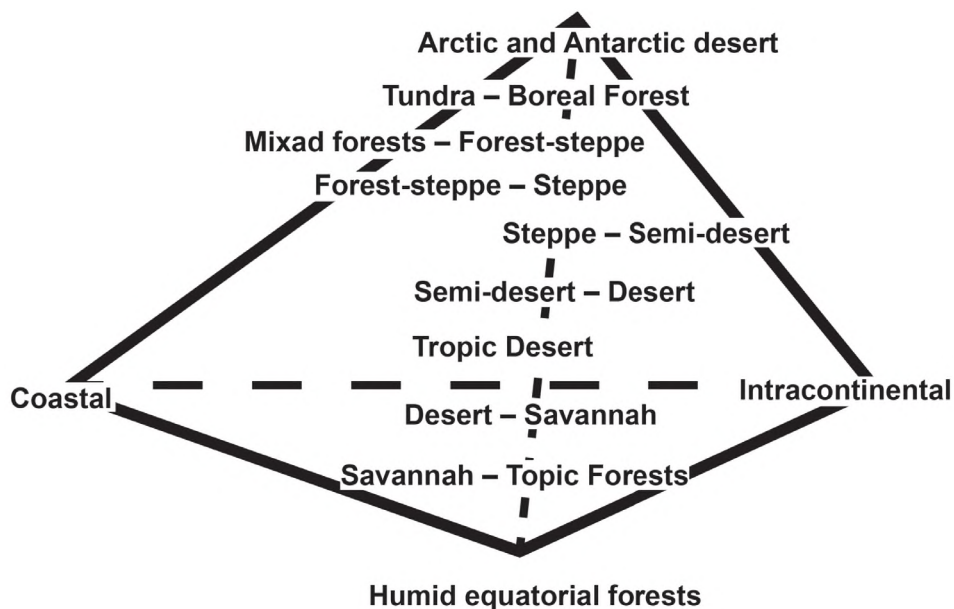


Fig. 1. Landscape-ecotonic tetrahedron

maximum of humidity and precipitation. These types of landscapes, as opposed to ecotonic ones, are called marginal ones.

All the diversity of Earth landscapes can be schematically depicted as a pyramid (tetrahedron), where ecotones (“intermediate” landscapes) are marked on the sides, and “boundary” landscapes at the corners at the base and at the top (Fig. 2). Compared to ecotones, “marginal” landscapes tend to occupy much larger areas (in particular, the icy deserts of Antarctica and Greenland, the Sahara Desert, the equatorial forests of the Amazon, etc.), as if their “basic” character, their formation, were expressed sectoral structure of horizontal land differentiation.

Ecotones are manifested not only on the interzonal (macro- and mesorenal), but also on the intra-zonal, within landscape complexes (microlevel). A striking example would be ecotones in forest landscapes. In particular, as part of the forest plantation, as noted by P.S. Pohrebnyak [26], S.A. Gensiruk [12], A.L. Belgard [2], V.P. Kucheryavy [17] are clearings – open, overgrown trees in the forest; gaps – areas of forest area where there are no trees, but elements of forest vegetation are preserved; forest

edges – forest borders with treeless space, may be external and internal; felling – the area where the forest was completely cut down; the wall of the stand is the border of the forest and log cabin; the combustion is the area on which the forest is completely burned, and the waste land is the combustion or logging that has been in a treeless state for more than ten years and where they are formed, as emphasized by V.P. Kucheryavy [17] and H.I. Denysyk [8], V.P. Shlapak, Yu.F. Tereshchenko, T.S. Tsiomra, Yu. M. Melnyk [27, 28] ecotone bands, characterized not only by the width but also by the number of species, where species of both adjacent biocenoses are represented. At the same time, species that do not occur in either biocenosis are often inhabited in the ecotone zone. The ecotone also belongs to the research of N.V. Maksymenko, Ya. S. Zaichenko [22], D.M. Grodzinski [14], T.I. Shyika [29], for example, transition from field to forest, from field to field-protected forest strip, from field to roadside forest strip, covered with tree and shrubbery, as well as plowed plateaus and tillage, where diverse vegetation accumulates. In these cases, the ecotone represents a transition between two or more different physiognomic groups. At the same

time, as H.I. Denysyk [8] established, forest edges are not only a transitional but also a protective barrier (ecotone) between forest and field, forest and steppe. Their destruction impoverished both forest and steppe landscapes. Within the edges, processes develop that are inherent and distinct from forests and steppes. At a short distance (tens of meters) you can see almost all the landscapes that are characteristic of the forest-steppe, and therefore they are not only an integral but also a unique part of the forest-steppe. Without the edges of forest-steppe (its remnants) and forest-field cannot function normally.

Ecotones, as highlighted by V.S. Kansky [15], can be simple with even homogeneous surfaces in both cases; may have an invasion of one biocenosis into another; can characterize forest edges to significantly extend the ecotone without unduly altering the environment; can show the mutual mass penetration of two biocenoses (as, for example, what happens at the edge of the forest); an ecotone can be created by animals that modify the environment.

Forest ecotones, according to research by S.A. Hensiruk [12], M.D. Grodzinski [Grodzinski, 1993], M.A. Holubets [14], H.I. Denysyk [8], N.V. Maksymenko and others. [21] There is a high level of biodiversity, especially when they cover large areas and are stable enough over long periods of time. For example, in the forest-steppe of Ukraine, oak and broad-oak forests include hornbeam, oak (Right Bank) and maple-lime-oak (Left Bank) formations of common oak.

The stability of the formation of forest plantations is explained by the so-called phenomenon of ecotonic effect, that is, the increase of species richness due to overlapping of ecological amplitudes of species of different ecological and systematic groups. The most pronounced ecotonic effect is between ecologically contrasting settlements. The more different the phytocenosis habitat conditions, the better the composition of the

ecotone species.

As an “ecotone in time,” successive stages can be considered, when both old (changing) and new (emerging) sets of species function simultaneously; from these positions, the effect of reducing biodiversity in climax communities in comparison to earlier successive stages explains. As P.S. Pohrebniak points out [26], the time factor plays a large role in life of forest, though not obvious to an outside observer. The rate of change in forest composition is often so slow, that they can only be identified through complex research and a series of abstractions. At the same time, the most important sign of change is the change of major tree species. Time scales in the forest, as noted by V.P. Kucheriavy [17], have at least three types of changes.

Change of rocks as a consequence of the ontogeny of stands, that is, the development of individual generations of forests, starting from the self-seeding, undergrowth and ending with the old ones that have reached natural maturity, stand.

Change of rocks as a consequence of natural interference of the person and other external factors in the life of the forest and the process of restoration of the natural composition and structure of the forest. These processes are longer than those mentioned above, as they cover at best one, two or three generations of stands.

Rock change is a consequence of large-scale climate change events that occur over long periods of time. The concept of rock change was created by G.F. Morozov [24], who set in motion the categories that seemed unchanged, revealed the interconnection between forests of different composition, and showed that some of them are derived from the others. He revealed the logic of successions and the change of species, including spruce and pine – birch and aspen, oak – softwood, pine – oak, pine and oak – spruce, oak – related species (hornbeam) and more.

Given the extremely important role of ecotones in the zonal-sectoral organization of the earth's surface, we anticipate the emergence in the near future of a new branch of landscape research – ecotonistics, which will focus on the study of inter-landscape transitions, in particular configurations of the boundary territory, characteristics that combine the features of adjacent geosystems in this landscape, directions of natural and anthropogenically caused changes, etc.

The object of ecotonics is the ecotones of the earth's surface, the subject is the formation, dynamics and evolution of ecotones. So, continuous changes of the landscape environment, caused in our time by both natural and anthropogenic factors, inevitably cause the displacement of landscape boundaries. In addition, most landscaping systems are not homogeneous in terms of typology, and the transitions between them are rather blurred. This further complicates the drawing of boundaries and suggests the leading importance in the landscape organization of the terrestrial surface of broad boundary strips – ecotones.

Conclusion. The proposed definition of ecotone emphasizes its role as a major form of terrestrial landscaping. As the phenomenon of transience is spatially and temporally continuous, most of the land (especially in the temperate zone) is occupied by ecotones or “ecotonic” landscapes. Opposite them are “border” landscapes, localized in regions with extreme natural conditions. The relationship of the “ecotonic” and “boundary” landscapes on the earth's surface is illustrated by the landscape-ecotone tetrahedron.

Ecotones also occur at the micro level within one zonal type of landscapes. Examples are ecotones within a forest landscape (forest – meadow, forest – forest, etc.). The formation of ecotones in anthropogenic landscapes (transformed to varying degrees by humans) has been taking place since the origin of the

reproductive economy, and our studies of the interpenetration of natural and human beginnings in the formation, in particular, of agricultural landscapes indicate that, in terms of geography, this is an almost vast field of research. Thus, ecotone research can become the content of a particular branch of landscape science – ecotonistics, which should focus on the study of natural boundaries in different types of landscapes.

References

1. Andreeva, V.L., Kovalevskaya, O.M. (2017). Analytical review of the history of ecotones studies. *Viestsi VDPU* 3.1: 46–53.
2. Bezlatnia, L.O. (2013). Culture landscapes of inter-zonal ecotones. *Fizychna heohrafiia i heomorfolohiia* 2: 234–238. Belgard, A.L. 1971. *Steppe forest science*. Moscow: Lesnaia promyshlennost.
3. Bobra, T.V. (2008). Geo-ecotones in the structure of landscape space. *Geopolitics and ecogeodynamics of regions* 1-2: 28–31.
4. Caspar A.Mücher, Jan A.Klijn, Dirk M.Wascher, Joop H.J.Schaminée, (2010). A new European Landscape Classification (LANMAP): A transparent, flexible and user-oriented methodology to distinguish landscapes. *Ecological Indicators*, Volume 10, Issue 1 : 87–103.
5. Denysyk, H.I. (1998). *Anthropogenic landscapes of the Right-Bank Ukraine: A monograph*. Vinnytsia: Arbat.
6. Denysyk, H.I. (2001). *The “forest-and-field” of Ukraine: A monograph*. Vinnytsia: Tezys.
7. Denysyk, H.I., Chyzh, O.P. (2007). *Forest-and-steppe “polissias”: A monograph*. Vinnytsia: Teza.
8. Denysyk, H.I., Sytnyk, O.I. (2012). *An interzonal ecotone “forest-and-steppe – steppe” of the Right-Bank Ukraine: A monograph*. Vinnytsia: Edelweiss and C°.
9. Dokuchaev, V.V. (1899). *On studying natural zones. Horizontal and vertical soil zones*. Saint-Petersburg.
10. Hommeyer H.G. (1810). *Reine Geographie von Europa, oder allgemeine Terrainbeschreibung der europäischen Erdoberfläche*. Königsberg.
11. Gumilev, L.N. (2006). *Ethnogenesis and the biosphere of Earth*. Moscow: Airis-Press.

12. Gensiruk, S.A. (1992). Forests of Ukraine. Kyiv: Naukova dumka.
13. Golubets, M.A. (2007). Retrospective and perspective of the forest typology. Lviv: Polli.
14. Grodzynskyi, M.D. (1993). Fundamentals of landscape ecology: A textbook. Kyiv: Lybid.
15. Kanskyi, V.S. (2013). Ecotones – forest edges in man-made landscapes of Podilia. Scientific bulletin of Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University 25 (2013): 92-96.
16. Kovaliov, O.P. (2009). Landscape by itself and for a man. Kharkiv: Burun-Knyha.
17. Kucheriavyi, V.P. (2000). Ecology: A textbook. Lviv: Svit.
18. Lavryk, O.D. Specific character of functioning of water and coastal landscape geo-ecotones //URL: dspace.udpu.edu.ua.
19. Maksymenko, N.V., Gutsuliak, V.M., Dudar, T.V. (2015). Landscape ecology: A textbook. Kharkiv: V.N. Karazin Kharkiv National University: 282.
20. Maksymenko, N.V., Klieshch, A.A., (2017). Directions for optimization of natural resource use in environmental management for local areas] Dniprop. Univer.bulletin.Geology, geography.,25(2), 81-88.
21. Maksymenko, N.V., Voronin, V.O., Cherkashyna, N.I., Sonko, S.P. (2019). Geochemical aspect of landscape planning in forestry. Journ. Geol. Geograph. Geoecology 27: 81-87.
22. Maksymenko, N.V., Zaiichenko, Ya.S. (2009). Agroecological importance of a long-term existence of forest belt systems. Scientific works of Uman National University of Horticulture 71: 229-236.
23. Milkov, F.N. Human and Landscapes. (1973). Moscow: Mysl.
24. Morozov, G.F. 1915. Forest as a geographical phenomenon. Petrograd: Yakor.
25. Novak, A.V. (2017). Agro-atmospheric conditions according to the data of weather station in 2015-2016 agrarian year Scientific works of Uman National University of Horticulture 1 : 26-28.
26. Pohrebniak, P.S. (1955). Fundamentals of the forest typology. Kyiv: AS of the Ukrainian SSR Publishers.
27. Shlapak, V.P., Tereshchenko, Yu.F., Tsiomra, T.S., Melnlk, Yu.M. (2009). Reserves of road-side green plantings in Cherkasy region Collection of Scientific Works of Uman State Agrarian University. Part I. Agronomy 70: 102-109.
28. Shlapak, V.P., Tereshchenko, Yu.F., Tsiomra, T.S., Melnlk, Yu.M. (2009). Urgent ecological problems of road-side green spaces in Chercasy region. Paper presented at the annual scientific meeting “Ecology – the ways of harmonization of relation of nature and society”, Uman.
29. Shyika, T.I. (2010). Formation of ecotones of road-side protective plantings” Scientific Bulletin of Ukrainian National Forest-Technical University 20: 58–63.
30. Sonko, S.P. (2015). Agrarian zoning is the first step to a balanced natural resources management in the agrarian sphere. Scientific works of Uman National University of Horticulture 1, ed. 3: 106-112.
31. Sonko, S.P. (2019). Man in Noosphere: Evolution and Further Development” Philosophy and Cosmology. 22.: 51-75.
32. Sonko, S., Kyselov, Yu., Polovka, S. (2018). On the modern conception of environment. Journ. Geol. Geograph. Geoecology 27: 346-356.
33. Sonko, S.P., Maksymenko, N.V. (2016). About “natural” and “man-made” character of landscape formation. A man and environment. Issues of neoecology. Modern geographical and ecological environmental research 1-2: 9-13.
34. Wimmer, J. (1885). Historische Landschaftskunde. Innsbruck: Verlag der Wagner’schen Universitaet.
35. Yakomiagi, Yu., Kiulvik, M., Mander, Yu. (1988). Role of ecotones in the landscape. Scientific bulletin of Tartu University. Tartu: Tartu University publishers: 96-118.

UDK 911.52:551.438]:[005.33:551.584.3]
DOI: 10.31652/2786-5665-2022-2-112-124

Kravtsova I.V.

Associate Professor of Geography.
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Ukraine.
irinakravtsova@gmail.com
ORCID: 0000-0003-3431-473X

Stefankov L.L.

Postgraduate Student of Department of Geography.
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Ukraine.
stefankovleonid@gmail.com
ORCID: 0000-0002-0198-1790

**MAN-MADE LANDSCAPES AS THE FACTORS OF REGIONAL
MICROCLIMATIC CHANGES**

In the 21st century, the level of economic development of the Earth's landscape sphere has reached significant scales. The transformation of natural conditions and natural resources occurs both horizontally and vertically. Specialists record the trends of increasing the temperature regime of the planet, changes in humidification regimes, an increase in the number of adverse meteorological phenomena, and the development of cataclysms. Climate change is an actual scientific problem.

The purpose of the article is to investigate the influence of man-made landscapes on regional microclimatic changes and to argue assumptions about the possibilities of global climate changes as a result of the modern transformation of the Earth's landscape sphere. Research was carried out according to the generally accepted method of performing microclimatic observations.

The man-made landscapes as the factors of regional microclimatic changes were investigated in the article. The work gives examples of their influence on the climatic features of the territories as a underlying surface. The indirect influence on the distribution of solar radiation and atmospheric circulation was analyzed. On the example of garden and park landscapes, changes in meteorological indicators were analyzed, namely: air temperature, humidity, wind speed. The article presents research on the surface layer of the atmosphere on the territory of the garden and park landscape of the National Dendrological Park «Sofiivka» of NAS of Ukraine.

Key words: man-made landscapes, climate changes, microclimatic observations, underlying surface, garden and park landscape, National Dendrological Park «Sofiivka» of NAS of Ukraine.

**Кравцова І.В., Стефанков Л.Л. АНТРОПОГЕННІ ЛАНДШАФТИ ЯК ЧИННИКИ РЕГІОНАЛЬНИХ
МІКРОКЛІМАТИЧНИХ ЗМІН**

У ХХІ столітті рівень господарського освоєння ландшафтної оболонки Землі досягнув значних масштабів. Перетворення природних умов і природних ресурсів відбувається як у горизонтальному, так і у вертикальному напрямках. Фахівці фіксують тренди підвищення температурного режиму планети, зміни у режимах зволоження, збільшення кількості несприятливих метеорологічних явищ, розвиток катаклізмів. Зміни клімату є актуальною науковою проблемою.

Мета статті – дослідити вплив антропогенних ландшафтів на регіональні мікрокліматичні зміни та аргументувати припущення щодо можливостей глобальних змін клімату в результаті сучасної трансформації ландшафтної оболонки Землі.

Дослідження проводилися за загальноприйнятою методикою виконання мікрокліматичних спостережень. Роботи виконувалися у весняний період (20 березня, 03 квітня, 19 травня, 22 травня). Спостереження проводилися за температурою повітря за допомогою аспіраційного психрометра, за швидкістю вітру за допомогою анемометра чашкового і за відносною вологістю повітря – гігрометра. Прилади були повірені із приладами, що використовуються на реперній метеостанції «Умань».

У статті розкриваються антропогенні ландшафти як чинники регіональних мікрокліматичних змін. У роботі наводяться приклади їхнього впливу на кліматичні особливості територій як підстильної поверхні.

Аналізується опосередкований вплив на розподіл сонячної радіації та циркуляції атмосфери. На прикладі садово-паркових ландшафтів аналізуються зміни метеорологічних показників, а саме: температури повітря, вологості, швидкості вітру. У статті наводяться дослідження за приземним шаром атмосфери на території садово-паркового ландшафту Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. А саме: виконані мікрокліматичні спостереження за температурою повітря за допомогою аспіраційного психрометра, за швидкістю вітру за допомогою анеометра чашкового і за відносною вологістю повітря – гігрометра. Прилади повірені із приладами, що використовуються на реперній метеостанції «Умань». Дослідження виконані у весняний період.

Ключові слова: антропогенні ландшафти, зміни клімату, мікрокліматичні спостереження, підстильна поверхня, садово-парковий ландшафт, Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України.

Relevance of the research topic. There has been a scientific debate between geologists and landscape scientists for a long time about whether human influence can have a global character, or whether human economic activity can be compared with the forces of the Earth? The fact that anthropogenic processes are extremely dynamic and purposeful in terms of intensity, direction and speed is proven and indisputable. Man accelerates many times all the components of the modern functioning of landscape systems at both local and regional levels of organization. Ukrainian geographers emphasize that the consequences of interaction between society and nature are negative and they cover all levels of organization of landscape systems, manifested in «... violation of the integrity of the biosphere, changes in land use, biochemical cycles and planetary climate changes...» [12, p. 8]. Among the groups of potential threats by origin, threats of a natural and natural-anthropogenic nature are distinguished, among which a separate group is «Threats caused by climate change and adverse hydrometeorological phenomena and processes». «The consequences of global climate changes, including not only temperature rise, but also the increase in the intensity of abnormal weather phenomena are already visible in Ukraine, causing significant changes in climatic conditions, characteristics and manifestation of climate-forming factors: changes in basic climatic parameters; dynamics

of adverse meteorological phenomena; dynamics of adverse hydrometeorological phenomena. Key indicators are: air temperature, amount of precipitation, number of adverse meteorological and hydrometeorological phenomena, etc.» [12, p. 11].

Can man-made landscapes be factors of «climate change»? Has human activity reached such a level and intensity that it (the economic activity of modern humanity) could be compared with geological processes, for example, with external magmatism, in terms of strength, volume and consequences for the landscape sphere of the Earth? Are human activities on such a scale and volume that these activities will have a direct impact on the climate on a planetary scale, rather than on individual microclimatic characteristics of the territory? These questions are raised by modern scientists of various fields of knowledge. Therefore, the study of the man-made landscapes as factors of regional and possibly global climate changes is an actual scientific problem of modern Anthropogenic Landscape Science.

The state of study of the issue, the main works. The issue of climate change is a particularly actual scientific problem. Only the scientometric database Web of Science Core Collection provides 118,282 [17] search results on the topic «Global changes of climate». These are scientific articles, review articles, book chapters, editorial materials, etc. It should be noted that the publications cover various sciences and fields of

knowledge. Also, the analysis of statistical data proves that the issue of global climate change has become an actual scientific problem in the last 20 years, and since 2012, the number of scientific works is counted in thousands. For example, in 1989, 17 scientific works were devoted to this problem, in 2003 – 1,151; in 2012 – 4,563; and in 2019 – 10,460; 2020 – 12,126; 2021 – 13,747.

In scientific research, the authors investigate changes in climate indicators and conditions within different regions (N.B. Taranova, L.B. Zastavetska, T.B. Zastavetskyi, 2020; V.I. Osadchyi, E. Ahuilar, O.A. Skrynyk, D.O. Boichuk, V.P. Sidenko, O.Ia. Skrynyk, 2018; O.I. Sytnyk, T.H. Trokhymenko, 2016; O.I. Sytnyk, L.A. Ruda, 2020; L.P. Tsaryk, P.L. Tsaryk, I.R. Kuzyk, 2021), formation and development of adverse meteorological phenomena (A.B. Semerhei-Chumachenko, R.R. Ozymko, 2019), the impact of modern climate changes on the state of surface waters and other components of landscape complexes (V.H. Marharian, 2021; S.I. Snizhko, O.H. Obodovskyi, O.H. Shevchenko, V.V. Hrebin, Yu.S. Didovets, I.V. Kuprikov, O.O. Pochaievets, 2020; V.V. Fedoniuk, M.A. Fedoniuk, M.V. Khrystetska, S.P. Bondarchuk, 2021; V.M. Chekhnii, 2021; Daniel A. Friess, Maria Fernanda Adame, Janine B. Adams, Catherine E. Lovelock 2022; Midgley GF, Thuiller W, 2005), xerophytization of the conditions of natural zones of Ukraine and desertification of its territories (G.I. Denysyk, 2022; O.A. Apostolov, L.O. Yelistratova, I.F. Romanchuk, V.M. Chekhnii, 2020), study of the temperature regime as the main meteorological factor of climate change (V.F. Martazynova, 2019), problems of global warming, climate change, emerging risks, and public perception of climate change (Kijpokin Kasemsap, 2018; Windsor Duane, 2009; Xian Yao CHEN, 2017; Lempert L.J., 2021), global warming and climate change as psychological barriers to the awareness of their existence and

the desire to act (Milfont Taciano L., 2010), social perception of climate change (Neumann Claudio, Stanley Samantha K., Leviston Zoe, Walker Iain, 2022).

From the point of view of Anthropogenic Landscape Science, this issue is poorly researched. G.I. Denysyk, M.O. Shmahelska, L.I. Stefankov in the monograph «Micro-centered processes in man-made landscapes» («Мікроосередкові процеси в антропогенних ландшафтах») [5] note that the study of dynamic processes in the development of geocomponents and landscape complexes, their changes and the study of regularities of functioning in modern conditions is one of the main tasks of modern Constructive Geography and Landscape Science. The modern concept of a landscape and ecologically destabilized environment is based on provisions that indicate abnormally fast rates of changes in the structural organization of geocomponents and landscape complexes and the relationships between them. It should be noted that the surface layer of the atmosphere is not only an environment for the development of dynamic processes, it is actually formed from quite dynamic and mobile matter. The authors emphasize that micro-local processes reveal the causes and mechanisms of ongoing transformation trends at the local level and the possible perspective of their regionalization [5]. Carrying out the classification of anthropogenic micro-centered processes, in the class «Micro-centered processes» G.I. Denysyk, M.O. Shmahelska, L.I. Stefankov distinguish the subclass «Natural micro-centered processes», in the structure of which there is a type «Climatogenic micro-centered processes». The issues of global climate changes, the intensification of weather anomalies in the conditions of the interzonal geocotone «Forest-Steppe – Steppe» of Right Bank Ukraine are revealed in the works of O.I. Sytnyk [14-16].

The purpose of the study – to investigate

the influence of man-made landscapes on regional microclimatic changes and to argue assumptions about the possibilities of global climate changes as a result of the modern transformation of the Earth's landscape sphere.

Research methods. The study of the man-made landscapes as the factors of regional microclimate changes is based on the principle of natural and anthropogenic combination, which is thoroughly revealed in the works of G.I. Denysyk, F.M. Milkov. Research was carried out according to the generally accepted method of performing microclimatic observations. The works were performed in the spring period (March 20, April 3, May 19, May 22). Observations were made of air temperature using an aspiration psychrometer, wind speed using a cup anemometer, and relative humidity using a hygrometer. The devices were verified with the devices used at the reference weather station «Uman».

Presentation of the main material with substantiation of the obtained scientific results.

The modern landscape sphere of the planet is a complex system of interaction between man and nature. As noted by O.O. Grigoriev, the latter is a complex sphere within which living and non-living shells penetrate and interact; it is the sphere of intensive economic activity of a person, which determined the formation and functioning of the sociosphere. That is, the sociosphere is the next stage of development of the Earth's landscape sphere, and the anthroposphere is actually the Earth's landscape sphere of the 21st century. Components of this anthroposphere are man-made landscapes. This group of landscapes forms the modern landscape structure of any territory on the surface of our planet. The higher the level of economic development of the territory, the larger the share in the landscape structure is occupied by man-made landscapes. Today, we have a direct relationship between the intensity of management and the speed of anthropogenic

transformation of landscape systems. As noted by O.M. Marynych, P.G. Shishchenko, that in our time, there are practically no landscapes left in Ukraine that have not been changed by human economic activity. Little-changed landscapes make up 15-20% of the territory, these are mainly territories with secondary plantations, wetlands, protected complexes [9, p. 220]. G.I. Denysyk in his work «Anthropogenic landscape Science» [3] emphasizes that the modern image of the landscape sphere of the Earth was formed under the significant influence of the anthropogenic factor, the role and importance of which will constantly increase over time. The author also points out that natural landscapes within individual natural strips (zones) and even continents are relics. Thus, one can only guess about the nature of the natural landscapes of the steppes, forest-steppe and mixed forests of the East European plain.

Man-made landscapes form the modern physical surface of the Earth. They determine the nature of the underlying surface and directly or indirectly affect other climate-forming factors. V.M. Lipinskyi, V.A. Diachuk, V.M. Babichenko note that the climate of the city is formed as a result of the interaction of atmospheric processes and local features of the city itself. The differences in the weather conditions of the city and the suburban area are due to the properties of the underlying surface and the physical state of the atmosphere (thermophysical and hydrodynamic contrasts). On the territory of the urban subclass of the residential class of man-made landscapes, changes in the number of hours of sunshine are observed, which is associated with significant dustiness and gassing of urbanized territories, as well as with shading, especially in those microdistricts occupied by high-rise and industrial-residential types of landscapes. In some industrial cities, the duration of sunshine decreases by 10-20% [6, p. 246]. Also within urban landscapes, inhomogeneities in the duration of sunlight can

be observed, for example, in industrial areas, the reduction of this characteristic is caused by the presence of dust and smoke in the atmospheric air. In areas with high-rise buildings, the duration of sunshine decreases due to a significantly closed horizon [6, p. 247].

The formation and functioning of man-made landscapes changes the natural indicators of the albedo value, because when they are organized, the character of the covering of the physical surface changes: communication routes are laid, the surface is covered with brick and concrete buildings, paints of different colors are used to cover artificial surfaces, greening of various infrastructure objects, construction reservoirs, ponds, etc. The high heat capacity of building materials and the dark asphalt of the streets change the heat accumulation of the physical surface. The city heats up more and gives off heat more slowly. The amount of heat of anthropogenic origin radiating from the city is close to the values of the radiation balance, and in northern latitudes even exceeds them [6, p. 246]. Urban landscapes form so-called «heat islands».

The influence of man-made landscapes on the climate as the underlying surface is especially noticeable. After all, during their organization, the ratios of various active surfaces change. For example, the construction of water man-made landscapes leads to a change in meteorological indicators. Breeze circulation will develop in the summer, and large reservoirs also increase the duration of the frost-free period by 2-3 weeks; a reservoir with an area of 20 km² contributes to a decrease in air temperature on hot days in the zone of 200-400 m by 2-4° C at a height of 150 cm and an increase in air humidity by 15-20% [6].

Regarding the influence of man-made landscapes on atmospheric circulation as a climate-forming factor, it can be assumed that the development of arable and semi-cultivated landscapes will cause a change in wind speed in

the respective territories and, as a result, there will be changes in the speed of movement of cyclones and anticyclones over the territories.

Man-made landscapes as the underlying surface affect the distribution of meteorological indicators. For example, within residential landscapes, garden and park landscapes create their geophysical fields in the wind and solar regime of the territory. In summer, the air temperature is 10-12% lower among the green areas of the parks than among buildings, the relative humidity increases by 5-10%, and the wind speed decreases by 7 times, and in the middle of the areas by 11 times. The difference in air temperature on greened and ungreened streets can reach 4-5°C. Large green massifs help increase air humidity. The average annual difference in relative air humidity in the forest and parks compared to the field is 10%, and the maximum is 40%. At a distance of 500 m from a green massif, air humidity can increase by 30% compared to open terrain. The great importance of trees and grasses in humidifying the air is connected with the ability of vegetation to evaporate: 1 hectare of oak forest evaporates 26 tons of water per day, 1 hectare of lawn during the growing season evaporates an average of 5-7 thousand m³ of water. Urban green spaces reduce the force of the wind three times compared to its speed in an open urban area [2, 7, 8].

During study garden and park landscapes of the Dniester-Dnieper forest-steppe region as paradyamic and paragenetic systems, the microclimatic features of landscape complexes at the local level of garden and park landscape organization of the National Dendrological Park «Sofiivka» of the National Academy of Sciences of Ukraine (Uman, Cherkasy Oblast, Ukraine) and adjacent territories were taken into account. The interaction of the atmosphere with the substratum is mainly manifested in the lower layer of the atmosphere. The regime of meteorological elements in this layer always has some features that

change rapidly from place to place. Microclimatic contrasts of meteorological values depend on the geographical location and weather conditions in certain seasons of the year. They are traced not only horizontally, but also vertically, which is caused by turbulent heat exchange. Contrasts reach their highest values in clear, windless weather, when during the day there is a significant difference between the components of the radiation and heat balance of non-homogeneous underlying surfaces. Within the garden and park landscape of the National Dendrological Park «Sofiivka» of the NAS of Ukraine, the interaction of various horizontal and vertical active surfaces is observed, which determine the formation of a peculiar active layer: fields, forest massif, water surfaces, surfaces covered with asphalt, traditional buildings 3-5 floors high, a modern building with a height of 9 floors, etc. Six points in the eastern part of the garden and park landscape on the southern exposure slope were chosen for the research. Reference meteorological station «Uman» of Cherkasy Oblast is the reference. Point 1 – «Hrybok» meadow, forest edge; point 2 – «Hrybok» meadow, 50 m from the edge of the forest; point 3 – forest massif (10 m from the fence); point 4 – forest massif (40 m from the fence); point 5 – field (10 m from the fence); point 6 – field (60 m from the fence).

Analyzing the obtained data of microclimatic observations, it should be noted that the graphs of the temperature course are represented by similar curves. The daily course of air temperature has the following features. On March 20, 2015, there was a gradual increase in temperatures at natural points 1–6 with maxima at 12:00 and 15:00 and a gradual decrease until 18:00. The amplitude of daily temperature fluctuations is at point 1 - 2.8°C, point 2 - 1.8°C, point 3 - 2.6°C, point 4 - 2.3°C, point 5 - 3.6°C, point 6 - 3.9°C. At the «Uman» weather station, the amplitude of temperature fluctuation is 3.3°C, a gradual increase is observed

during the day with a maximum at 18:00. On April 3, the air temperature has a more drastic course of change. The amplitude of oscillations is at point 1 – 14.7°C, point 2 – 10.1°C, point 3 – 10.3°C, point 4 – 10.8°C, point 5 – 13.8°C, point 6 – 7.9°C, at the «Uman» weather station – 15.2°C. The minimum air temperature indicators were registered at 9:00 a.m. at all sampling points, and the maximum at 3:00 p.m. On May 19, 2015, the daily course of air temperature changes has a smoother character. The movement graphs illustrate the insignificant amplitudes of oscillations, which are at point 1 - 7.6°C, point 2 - 7.1°C, point 3 - 5.6°C, point 4 - 6.1°C, point 5 - 7.0°C, point 6 - 7, 2°C, weather station «Uman» - 6.0°C. Minimum air temperatures were recorded at 9:00 a.m. at all observation points, and maximum at 3:00 p.m. at points 1-6, at 6:00 p.m. at the «Uman» weather station. On May 22, 2015, the graphs of the air temperature change have a smooth character. The lowest temperatures were recorded at 9:00 a.m. at all observation points, and the highest from 3:00 p.m. to 6:00 p.m. The amplitude of temperature fluctuations is on average 5.0 - 7.0°C. (Fig. 1-4).

The analysis of wind speed indicators makes it possible to conclude that the lowest speeds were registered at field points 3 - 4, which were located within the forest park massif, and the highest – at field points 5, 6 and the weather station «Uman» (Figs. 5-8).

The underlying surface affects the relative humidity of the air. Relative humidity in the surface layer always has a diurnal and annual trend opposite to that of air temperature. That is, as the temperature decreases, the relative humidity increases, and as the temperature increases, it decreases. On March 20, 2015, the daily amplitude of the relative humidity was 15-20%. The highest values (about 95-85%) were registered at 9:00 a.m., and the lowest (70-66%) from 3:00 p.m. to 6:00 p.m. The highest values were recorded at sampling points 5 and 6, and the

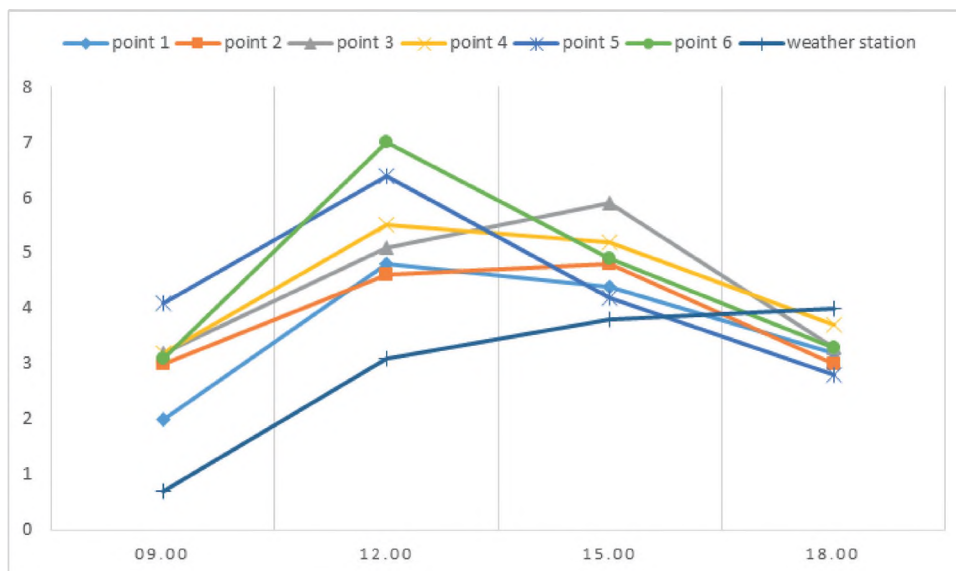


Fig. 1. Schedule of air temperature on March 20, 2015

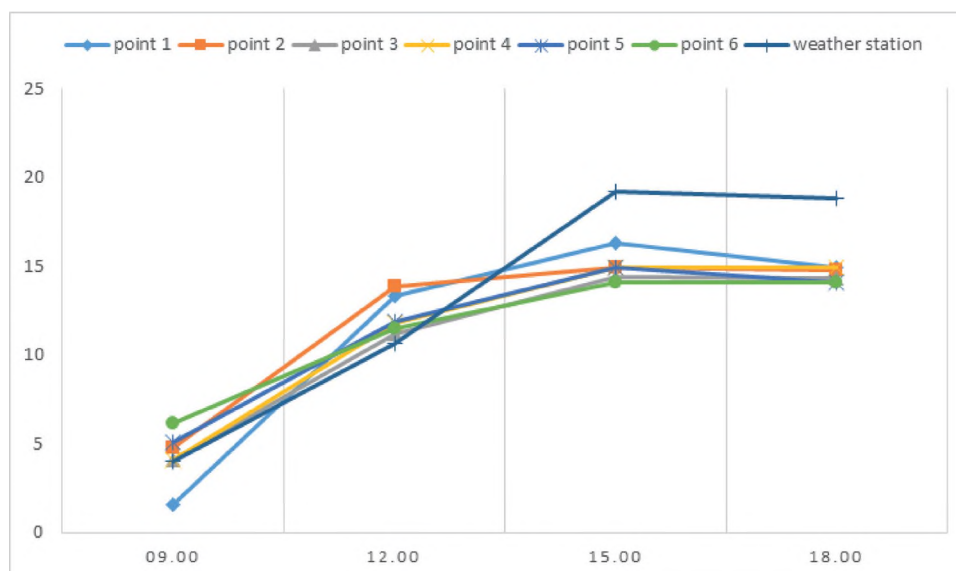


Fig. 2. Schedule of air temperature on April 3, 2015

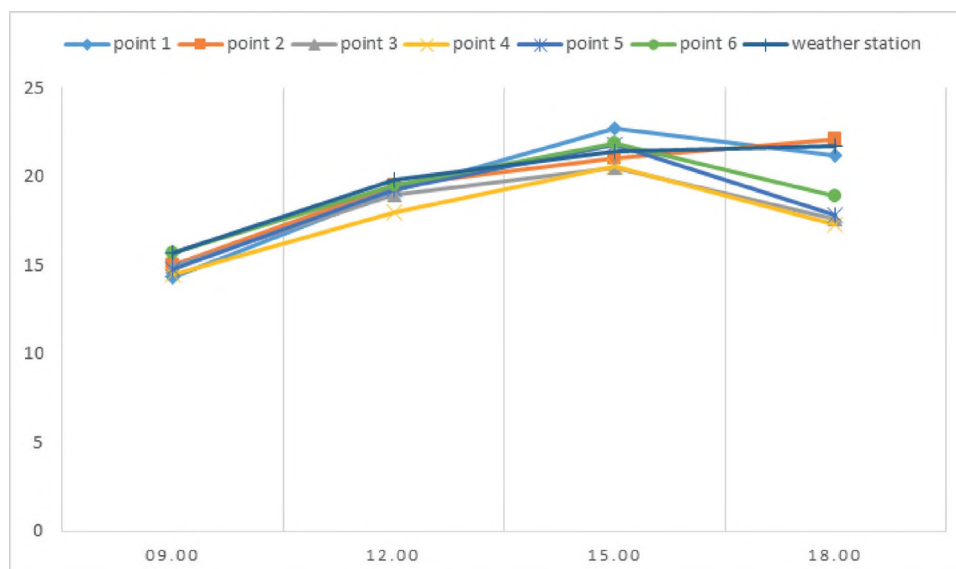


Fig. 3. Schedule of air temperature on May 19, 2015

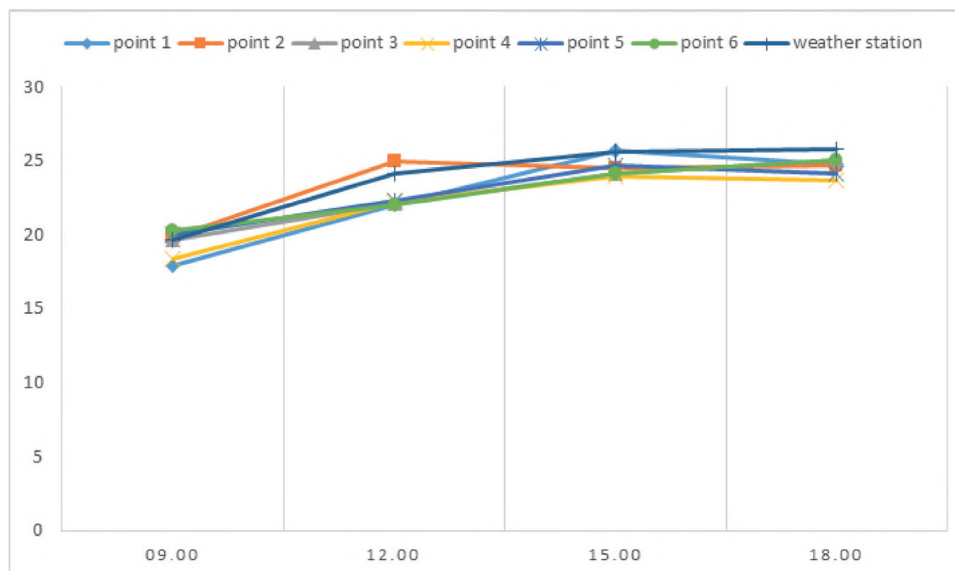


Fig. 4. Schedule of air temperature on May 22, 2015

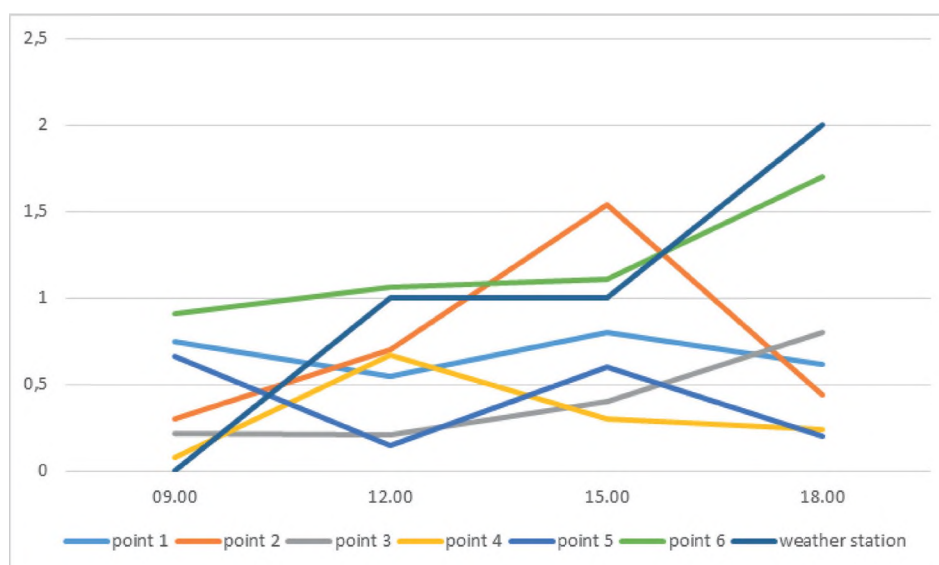


Fig. 5. Wind speed change schedule on March 20, 2015

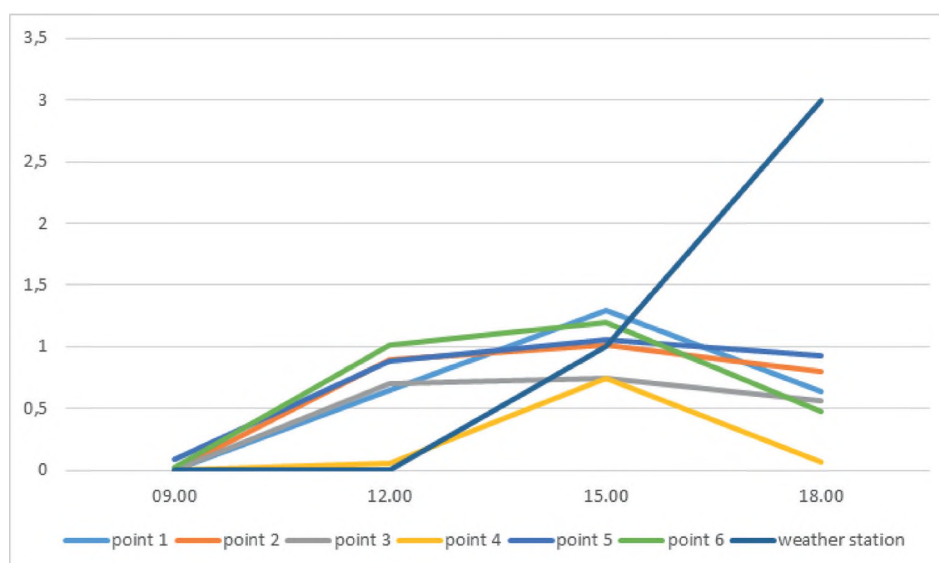


Fig. 6. Wind speed change schedule on April 3, 2015

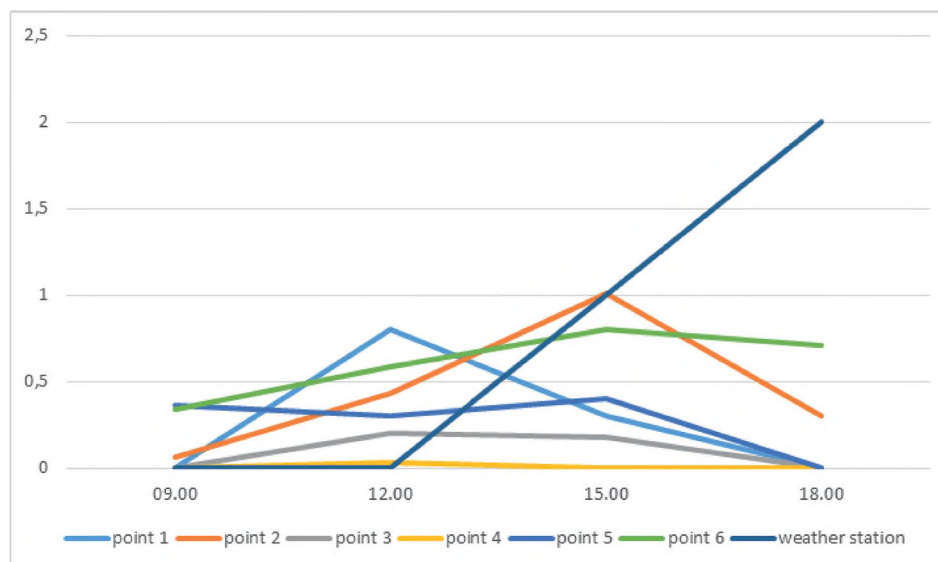


Fig. 7. Wind speed change schedule on May 19, 2015

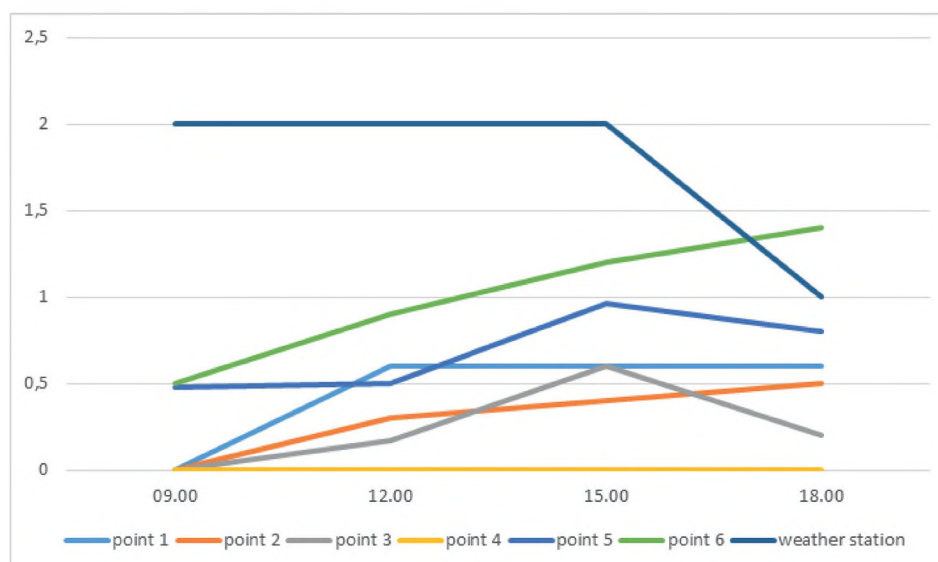


Fig. 8. Wind speed change schedule on May 20, 2015

lowest at sampling points 1 and 2, at the «Uman» weather station. The state of the sky is gloomy. On April 3, 2015, the amplitude of the daily movement was 30-40%. The highest relative humidity values were recorded (83-79%) at 9:00 a.m., and the lowest at 3:00 p.m. The state of the sky is slightly cloudy. On May 19, the amplitude of the daily movement averaged 20%. The maximum values were registered at 9:00 a.m., and the minimum at 3:00 p.m. at all observation points. The sky is clear. On May 22, the amplitude of the daily movement was about 15-20%. The maxima were registered at 9:00 a.m. and 6:00 p.m., and

the minimum values of relative humidity were recorded from 12:00 p.m. to 3:00 p.m. (Figs. 9–12).

Conclusions. Thus, man-made landscapes are the factors of regional climate changes. This is a new active surface that determines the nature of the underlying surface as a climate-forming factor. It has an indirect effect on solar radiation and atmospheric circulation. But it most noticeably affects the distribution of climatic indicators at the nano- and micro-levels. Man-made landscapes change the temperature regime of the physical surface, affect relative humidity, wind speed, etc. On the example of landscape com-

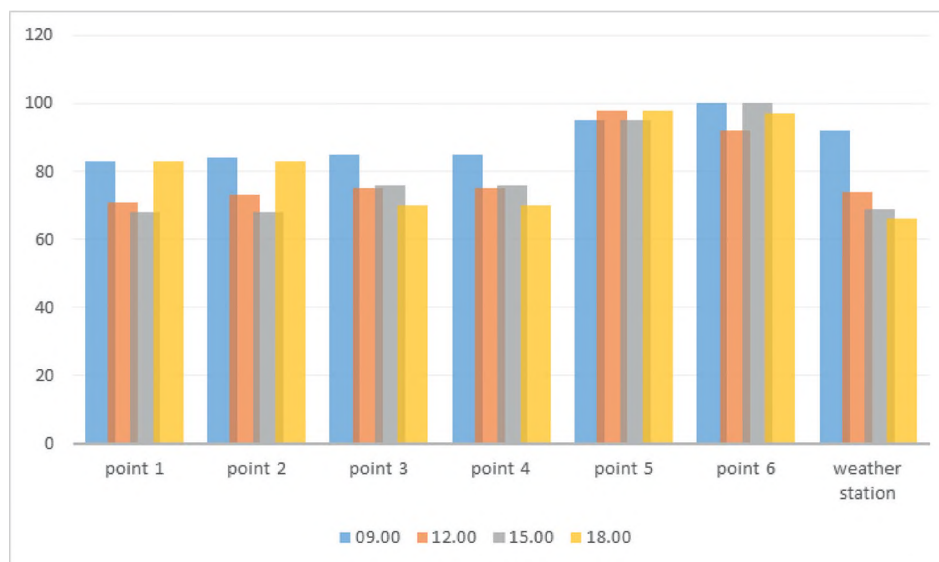


Fig. 9. Diagram of changes in relative air humidity on March 20, 2015

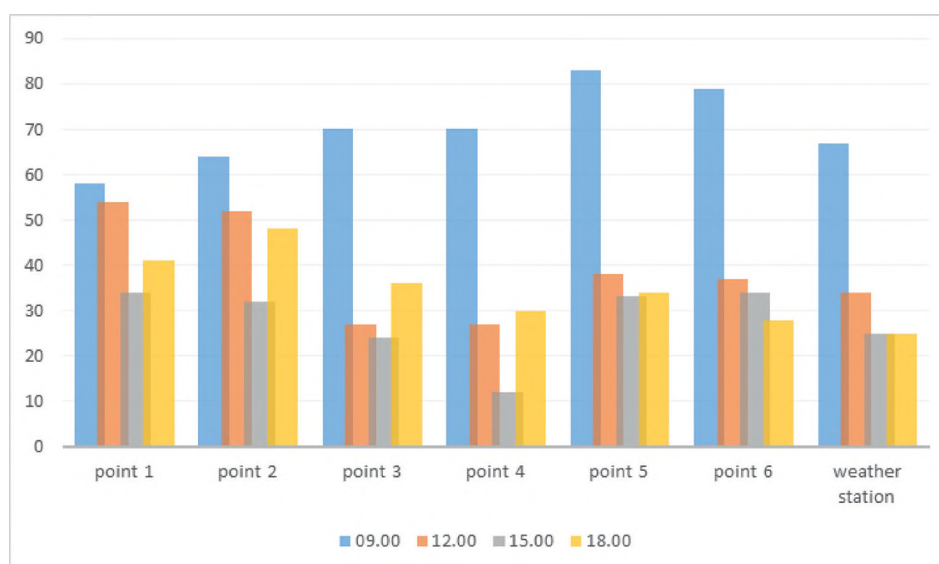


Fig. 10. Diagram of changes in relative air humidity on April 3, 2015

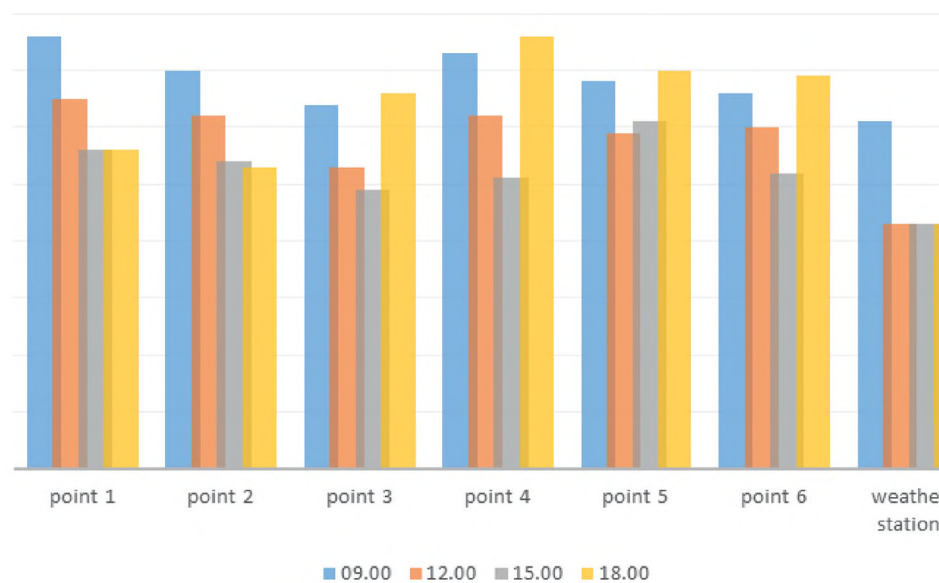


Fig. 11. Diagram of changes in relative air humidity on May 19, 2015

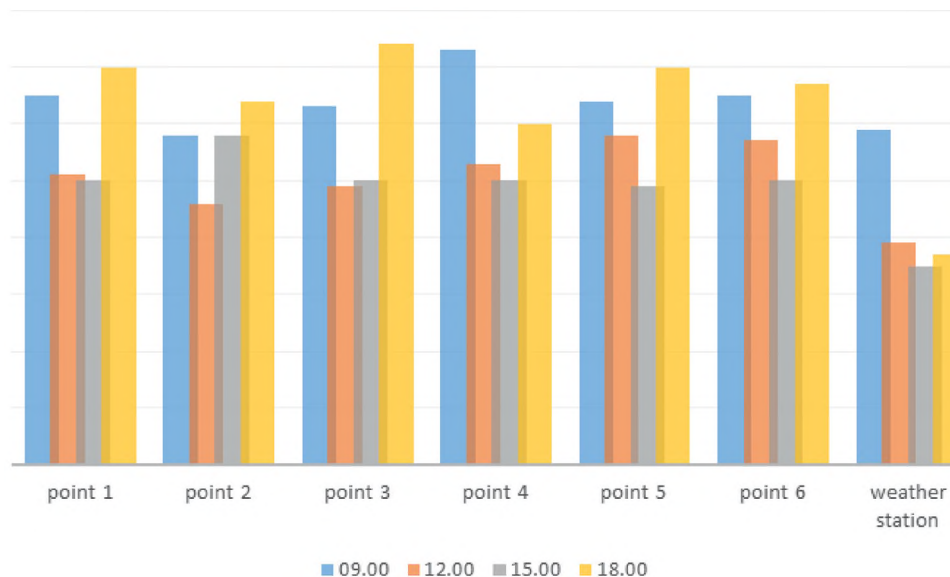


Fig. 12. Diagram of changes in relative air humidity on May 22, 2015

plexes at the local level of garden and park landscape organization of the National Dendrological Park «Sofivka» of the NAS of Ukraine (Uman, Cherkasy Oblast, Ukraine), meteorological observations were made and data on changes in air temperature, relative humidity and wind speed at six natural points and benchmark meteorological station «Uman» in the spring period (March 20, April 3, May 19, May 22).

Man-made landscapes are components of the modern anthroposphere, the anthropogenic subsurface that has a direct impact on the microclimatic features of territories at the local and regional levels of organization. These are factors of intense regional microclimatic changes. Considering the degree of transformation of the modern physical surface of the Earth, it is worth speaking that today global climate changes are caused by the functioning of various classes and groups of man-made landscapes. Climate changes are the consequences of modern human activity, and the cause is a profound transformation of the planet's natural conditions and resources; intensive formation, functioning and development of man-made landscapes in the vast majority of cultivated ones. Perhaps today the level of human development has reached such a scale that the consequences of its influence, unfortunately, have a planetary

character. However, the last thesis requires careful scientific research not only by landscape scientists, but also by the comprehensive work of geographers in various directions.

References

1. Apostolov O.A., Yelistratova L.O., Romanchuk I.F., Chekhni V.M. (2020). Identification of centers of desertification in Ukraine based on calculations of water indices based on remote sensing of the Earth. *Ukrainian Geographical Journal*. 1 (109). 16-25. [In Ukrainian]. Апостолов О.А., Єлістратова Л.О., Романчук І.Ф., Чехній В.М. Виявлення осередків опустелювання в Україні на основі розрахунків водних індексів за даними дистанційного зондування Землі. *Український географічний журнал*. 1 (109). 2020. С. 16–25.
2. Bogovaya I.O., Teodoronskii V.S. (1990). *Landscaping of populated areas*. M.: Agropromizdat. 239. [In Russian]. Боговая И.О., Теодоронский В.С. *Озеленение населённых мест*. М.: Агропромиздат, 1990. 239 с.
3. Denysyk G.I. (2012). *Anthropogenic landscape science: textbook. Part I. Global anthropogenic landscape science*. Vinnytsia: PP «TD «Edelweiss and K». 336. [In Ukrainian]. Денисик Г.І. *Антропогенне ландшафтознавство: навчальний посібник. Частина I. Глобальне антропогенне ландшафтознавство*. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2012. 336 с.
4. Denysyk G.I., Zhmak D.V., Shpakovska L.V. (2022). The factors of the afforestation and geocotonization of the Middle Pobuzhie.

- Geography and ecology: science and education: coll. materials IX All-Ukrainian science and practice conf. (with international participation) (Uman, June 9-10, 2022) Uman: Visavi. 32–35. [In Ukrainian]. Денисик Г.І., Жмак Д.В., Шпаковська Л.В. Чинники остепніння та геоекотонізації Середнього Побужжя. Географія та екологія: наука і освіта: зб. матеріалів IX Всеукр. наук.-практ. конф. (з міжнар.участю) (м. Умань, 09-10 чер.2022 р.) Умань: Візаві, 2022. С. 32-35.
5. Denysyk G.I., Shmahelska M.O., Stefankov L.I. (2010). Micro-local processes in man-made landscapes: monograph. Vinnytsia: PP «Edelweiss and K». 210. [In Ukrainian]. Денисик Г.І., Шмагельська М.О., Стефанков Л.І. Мікроосередкові процеси в антропогенних ландшафтах: монографія. Вінниця: ПП «Едельвейс і К», 2010. 210 с.
 6. Climate of Ukraine (2003) / edited by V.M. Lipinkoho, V.A. Diachuka, V.M. Babichenko. K.: Raevsky Publishing House. 343. [In Ukrainian]. Клімат України / за ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. К.: Видавництво Раєвського, 2003. 343 с.
 7. Kucheriavyi V.P. (2005). Landscaping of inhabited places. Lviv: Svit. 454. [In Ukrainian]. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць. Львів: Світ, 2005. 454 с.
 8. Laptev A.A., Glazachev B.A., Mayak A.S. (1984). Green Building Worker's Handbook. K.: Budivelnik. 149. [In Russian]. Лаптев А.А., Глазачев Б.А., Маяк А.С. Справочник работника зелёного строительства. К.: Будівельник, 1984. 149 с.
 9. Marynych O.M., Shyshchenko P.H. (2005). Physical geography of Ukraine: textbook. K.: Znannia. 511. [In Ukrainian]. Маринич О.М., Шищенко П.Г. Фізична географія України: підручник. К.: Знання, 2005. 511 с.
 10. Martazynova V.F. (2019). The instability of daily air temperature in the summer season since the beginning of the 21st century according to observations at the Kyiv weather station. Ukrainian Geographical Journal. 3 (107). 15–21. [In Ukrainian]. Мартазинова В.Ф. Нестійкість добової температури повітря літнього сезону з початку XXI століття за даними спостережень на метеостанції Київ. Український географічний журнал. 3 (107). 2019. С. 15-21.
 11. Osadchyi V.I., Ahuilar E., Skrynyk O.A., Boichuk D.O., Sidenko V.P., Skrynyk O.Ia. (2018). Diurnal asymmetry of climatic changes in air temperature in Ukraine. Ukrainian Geographical Journal. 3 (103). 21–30. [In Ukrainian]. Осадчий В.І., Агуїлар Е., Скриник О.А., Бойчук Д.О., Сіденко В.П., Скриник О.Я. Добова асиметрія кліматичних змін температури повітря в Україні. Український географічний журнал. 3 (103). 2018. С. 21–30.
 12. Rudenko L.H., Maruniak Ye.O., Lisovskyi S.A., Chabaniuk V.S., Bochkovska A.I., Polyvach K.A., Podvoiska V.I., Vyshnia M. M. (2021). Atlas information system of potential threats to the sustainable development of the regions of Ukraine (conceptualization and implementation). Ukrainian Geographical Journal. 4 (116). 8-17. [In Ukrainian]. Руденко Л.Г., Маруняк Є.О., Лісовський С.А., Чабанюк В.С., Бочковська А.І., Поливач К.А., Подвойська В.І., Вишня М. М. Атласна інформаційна система потенційних загроз сталому розвитку регіонів України (концептуалізація і реалізація). Український географічний журнал. 4 (116). 2021. С. 8-17.
 13. Semerhei-Chumachenko A.B., Ozymko R.R. (2019). Heavy rains and downpours in Zakarpattia Oblast as natural meteorological phenomena (1999-2018). Ukrainian Geographical Journal. 4 (108). 11–17. [In Ukrainian]. Семергей-Чумаченко А.Б., Озимко Р.Р. Сильні дощі та зливи в Закарпатській області як стихійні метеорологічні явища (1999–2018 рр.). Український географічний журнал. 4 (108). 2019. С. 11-17.
 14. Sytnyk O.I., Kravtsova I.V. (2021). Global climate changes are modern challenges for territorial communities. Shatsk Lake District in the context of climate change: coll. materials VI International science and practice conf. (Shatsk, October 1-3, 2021) / by general ed. V. O. Fesyuk. Lutsk: VNU named after Lesi Ukrainka. 65-77. [In Ukrainian]. Ситник О.І., Кравцова І.В. Глобальні зміни клімату – сучасні виклики для територіальних громад. Шацьке поозер'я в контексті змін клімату: зб. матеріалів VI Міжнар. наук.-практ. конф. (Шацьк, 1-3 жовт. 2021 р.) / за заг. ред. В. О. Фесюка. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки, 2021. С. 65-77.
 15. Sytnyk O.I., Ruda L.A. (2020). Peculiarities of temperature conditions and the regime of humidification of the territory of the Cherkasy Oblast in 2018–2019 of the current year. year Geography and ecology: science and education: coll. materials VIII All-Ukrainian. science and practice conf. (with international participation) (Uman, April 9-10, 2020) Uman: Visavi, 2020. 173-178. [In Ukrainian]. Ситник О.І., Руда Л.А. Особливості температурних умов та режиму зволоження території Черкаської області

- у 2018-2019 с.г. році. Географія та екологія: наука і освіта: зб. матеріалів VIII Всеукр. наук.-практ. конф. (з міжнар.участю) (м. Умань, 09-10 квіт.2020 р.) Умань: Візаві, 2020. С. 173-178.
16. Sytnyk O.I., Trokhymenko T.H. (2016). Climatic conditions and agroclimatic resources of the Cherkasy Oblast: monograph. Uman: Sochinsky MM Publisher. 192. [In Ukrainian]. Ситник О.І., Трохименко Т.Г. Кліматичні умови та агрокліматичні ресурси Черкаської області: монографія. Умань: Видавель «Сочінський М.М.», 2016. 192 с.
17. Snizhko S.I., Obodovskyi O.H., Shevchenko O.H., Hrebin V.V., Didovets Yu.S., Kuprikov I.V., Pochaievets O.O. (2020). Regional assessment of changes in the water flow of the rivers of the Ukrainian Carpathians under the influence of climate change. *Ukrainian Geographical Journal*. 2 (110). 20-26. [In Ukrainian]. Сніжко С.І., Ободовський О.Г., Шевченко О.Г., Гребінь В.В., Дідовець Ю.С., Купріков І.В., Почаєвцев О.О. Регіональна оцінка зміни водного стоку річок Українських Карпат під впливом зміни клімату. *Український географічний журнал*. 2 (110). 2020. С. 20-26.
18. Fedoniuk V.V., Fedoniuk M.A., Khrystetska M.V., Bondarchuk S.P. (2021). The influence of regional climate changes on the dynamics of the level of Lake Svityaz. Shatsk Lake District in the context of climate change: coll. materials VI International science and practice conf. (Shatsk, October 1-3, 2021) / by general ed. V. O. Fesyuk. Lutsk: VNU named after Lesi Ukrainka. 77-86. [In Ukrainian]. Федонюк В.В., Федонюк М.А., Христецька М.В., Бондарчук С.П. Вплив регіональних кліматичних змін на динаміку рівня озера Світязь. Шацьке поозер'я в контексті змін клімату: зб. матеріалів VI Міжнар. наук.-практ. конф. (Шацьк, 1-3 жовт. 2021 р.) / за заг. ред. В. О. Фесюка. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки, 2021. С. 77-86.
19. Tsaryk L.P., Tsaryk P.L., Kuzyk I.R. (2021). Retrospective analysis of changes in the main climatic parameters in the Ternopil region. Shatsk Lake District in the context of climate change: coll. materials VI International science and practice conf. (Shatsk, October 1-3, 2021) / by general ed. V. O. Fesyuk. Lutsk: VNU named after Lesi Ukrainka. 99-105. [In Ukrainian]. Царик Л.П., Царик П.Л., Кузик І.Р. Ретроспективний аналіз зміни основних кліматичних параметрів у Тернопільській області. Шацьке поозер'я в контексті змін клімату: зб. матеріалів VI Міжнар. наук.-практ. конф. (Шацьк, 1-3 жовт. 2021 р.) / за заг. ред. В. О. Фесюка. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки, 2021. С. 99-105.
20. Chekhni V.M. (2021). Landscape and ecological features of the development of drying processes in coniferous forests of Ukraine. Shatsk Lake District in the context of climate change: coll. materials VI International science and practice conf. (Shatsk, October 1-3, 2021) / by general ed. V. O. Fesyuk. Lutsk: VNU named after Lesi Ukrainka. 105-109. [In Ukrainian]. Чехній В.М. Ландшафтно-екологічні особливості розвитку процесів висихання у хвойних лісах України. Шацьке поозер'я в контексті змін клімату: зб. матеріалів VI Міжнар. наук.-практ. конф. (Шацьк, 1-3 жовт. 2021 р.) / за заг. ред. В. О. Фесюка. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки, 2021. С. 105-109.
21. Global change of climate. Web of Science. Clarivate. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/summary/27a4dd0b-e098-43c5-9e75-c78baa17c160-3ff01498/relevance/1>
22. Friess D. A., Adame M. F., Adams J. B., Lovelock C. E. (2022). Mangrove forests under climate change in a 2C world. *WIREs Climate Change*, e792. <https://doi.org/10.1002/wcc.792> FRIESSET AL.15 of 15
23. Kasemsap K. (2018). Global Warming and Climate Change: Challenges and Impacts. *EFFECTIVE SOLUTIONS TO POLLUTION MITIGATION FOR PUBLIC WELFARE*. 2018. pp.44-68
24. Lempert L.J. (2021). CLIMATE CHANGE RISK Measuring global climate risk. *NATURE CLIMATE CHANGE*. 2021. 11 (10), pp.805-806
25. Midgley GF, Thuiller W. (2005). Global environmental change and the uncertain fate of biodiversity. *NEW PHYTOLOGIST*. 2005. 167 (3), pp.638-641.
26. Neumann C., Stanley S.K., Leviston Z., Walker I.(2022). The Six Australias: Concern About Climate Change (and Global Warming) is Rising. *ENVIRONMENTAL COMMUNICATION-A JOURNAL OF NATURE AND CULTURE*.
27. Xian Yao CHEN. (2017). CHANGING CLIMATE AND CHANGING STRATEGIES FOR URBAN DESIGN. *Landsc. Archit. Front.*, 2017, 5 (4). 22-27.
28. Windsor D. (2009). *GLOBAL JUSTICE AND GLOBAL CLIMATE CHANGE: A DISCUSSION OF THE RELATIONSHIP*. 20th Annual Meeting of the International Association for Business and Society, 2009, 23-34.

ПРОФЕСОР ГЕОГРАФІЇ І ЛАНДШАФТОЗНАВСТВА



Гудзевич Анатолій Васильович

(із 60-річчям від дня народження)

Гудзевич Анатолій Васильович – доктор географічних наук, професор, відомий український вчений у галузі знань «Природничі науки». Уродженець лівобережжя Надросся – с. Морозівка Погребищенського району Вінницької області. Закінчив Морозівську восьмирічну та Новофастівську середню школи. Навчався у Верховнянському сільськогосподарському технікумі (Житомирська обл.). Упродовж 1980-1982 років служив у Закавказькому військовому окрузі (прикордоння Грузії). У 1982-1983 рр. працював на вінницькому заводі «Кристал». У 1988 р. за-

кінчив природничо-географічний факультет Вінницького державного педагогічного інституту імені М. Островського. У зв'язку із Чорнобильською катастрофою в Україні, учительський шлях розпочав дещо раніше – у січні 1987 року на Житомирщині (с. Нова Радча Народицького району) у статусі вчителя біології та географії. На кафедрі географії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського працює з серпня 1990 року. Упродовж 1992-1995 рр. навчався в аспірантурі. У 1996 р. захистив кандидатську дисертацію «Динаміка техногенних ландшафтів Поділля», а у 2013 р. – докторську «Просторово-часова організація сучасних ландшафтів». Доцент (2002), професор (2015).

Член Вінницького відділу Українського географічного товариства (1990) та спеціалізованої вченої ради із захистів кандидатських і докторських дисертацій Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Один із засновників Вінницького обласного осередку Всеукраїнської екологічної ліги у 1998 р. Майже двадцять років (з 2002 по 2021 рік) – заступник декана природничо-географічного факультету з наукової роботи. З 2018 року виконує обов'язки заступника голови науково-технічної ради НПП «Кармелюкове Поділля».

Коло наукових інтересів: проблеми розвитку фізичної географії й ландшафтознавства. Значну увагу приділяє питанням раціонального природокористування, охорони й оптимізації навколишнього середовища та екології.

Брав участь у фольклорно-етнографічних експедиціях (2006-2012 рр.), виконавець двох держбюджетних тем зі створення природоохоронних територій та екомережі України, та керівник п'яти госпдоговірних робіт з природоохоронної та екологічної тематик.

Є автором та співавтором майже 300 наукових і науково-методичних праць, з них 6 монографій (зокрема «Просторово-часова організація сучасних ландшафтів: теорія і практика» (2012)), 14 навчальних посібників (зокрема з грифом МОН України), а також картографічних творів, довідників, практикумів, методичних вказівок, брошур і буклетів. Започаткував краєзнавчі збірки серії: «Бібліотечка вінничанина» та «Бібліотека природолюбів». Невтомний мандрівник – подорожував Північним Кавказом, Грузією, Азербайджаном, Росією, Польщею, Південною Азією.

Шановний Анатолію Васильовичу! Географи і ландшафтознавці впевнені, що Ваші успіхи у майбутньому будуть ще кращими. Безмежного Вам щастя і міцного здоров'я!

*Кафедра географії Вінницького державного педагогічного університету
імені Михайла Коцюбинського.*

Вінницький відділ Українського географічного товариства.

Редколегія журналу «Ландшафтознавство»

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ, ЯКІ ПОДАЮТЬСЯ ДО ЖУРНАЛУ «ЛАНДШАФТОЗНАВСТВО»

До журналу «Ландшафтознавство», приймаються наукові статті обсягом близько 40 тис. знаків, присвячені дослідженням у галузях ландшафтознавства та ландшафтної екології. Матеріали можуть бути представлені українською або офіційними мовами ЄС. Перевага надається англомовним статтям. Статті, що не відповідають профілю журналу, у яких не повною мірою дотримано рекомендації для авторів, відхиляються редакційною колегією.

ОФОРМЛЕННЯ СТАТТІ: індекс УДК, прізвище, ім'я та по батькові автора чи авторів, науковий ступінь, вчене звання, посада, назва установи, де працює автор, електронна адреса, ORCID, назва статті, два резюме – українською мовою і мовою ЄС (див. нижче «У РЕЗЮМЕ»), ключові слова, стаття.

У РЕЗЮМЕ: в україномовній статті – 800 знаків, англійською мовою – 1800 знаків, в статті мовою ЄС – 800 знаків і українською – 1800 знаків мають бути викладені положення відповідно до структури статті (див. нижче: **СТРУКТУРА СТАТТІ**).

СТРУКТУРА СТАТТІ:

- Актуальність теми дослідження;
- Стан вивчення питання, основні праці;
- Мета дослідження;
- Методи дослідження;
- Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням отриманих наукових результатів;
- Висновки;
- Новизна дослідження;
- **Бібліографічні посилання [References]**

Бібліографічні посилання [References]

Список бібліографічних посилань подається з нумерацією за порядком посилань по тексту у квадратних дужках, оформлений згідно таких вимог: для монографій – прізвища та ініціали всіх авторів, повна назва видання, рік, кількість сторінок; для статей у періодичних виданнях – прізвища та ініціали всіх авторів, повна назва праці, назва журналу, рік видання, сторінки, якщо є – DOI.

Україномовне (російськомовне) видання має бути перекладене на англійську мову де після автора вказується рік видання у дужках та в кінці пишуть – [In Ukrainian] чи [In Russian], після чого в квадратних дужках вписується україномовне (російськомовне) видання.

Таблиці, картографічний та ілюстративний матеріал нумеруються, на них робляться посилання в тексті. Вся графіка має бути комп'ютерною, виконаною у чорно-білому або кольоровому варіанті у форматі JPEG з роздільністю не менше 300 dpi.

ОБОВ'ЯЗКОВО ПОДАВАТИ ОКРЕМО **файли рисунків, графіків та схем в електронному вигляді у форматі JPEG** **з роздільністю не менше 300 dpi.**

Кольорові фото, рисунки та схеми повинні бути попередньо узгоджені з редакцією.

ПРАВИЛА НАБОРУ

Електронна версія оформлюється у текстовому форматі «DOC» (*Microsoft Word*, шрифт *Times New Roman*), розмір шрифту 12, міжрядковий інтервал 1,5, всі поля по 2 см, відступ для абзацу 1,25 см. Напівжирним шрифтом виділяються підзаголовки структурних частин статті (див. вище **СТРУКТУРА СТАТТІ**). Ілюстрації, включаючи графіки і схеми, мають бути розміщені безпосередньо в тексті, а також подані окремими файлами розширення **JPEG** (див. вище **ОБОВ'ЯЗКОВО ПОДАВАТИ ОКРЕМО**). Орієнтація сторінок – книжкова (вертикальна). Вирівнювання по ширині сторінки.

Автори відповідають за: точність викладених фактів, цитат, статистичних даних, бібліографічних довідок, написання географічних назв, власних імен.

Автори окремим файлом подають відомості про себе українською і англійською мовою: прізвище, ім'я, по батькові, вчене звання, вчений ступінь, місце роботи, посада, адреса, телефони, ORCID, e-mail

Усі матеріали надсилати на електронну пошту:

landscapeurope@gmail.com

ЗА ДОВІДКАМИ ЗВЕРТАТИСЬ:

Редакція журналу «Ландшафтознавство»:

Кафедра географії, Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32,
м. Вінниця, 21001, Україна.

Головний редактор: Денисик Г.І. **+380965268714**

Технічний редактор: Канський В.С. **+380975810949**